BEITRÄGE
ZUR KUNDE ESTLANDS.

HERAUSGEGEBEN VON DER ESTLÄNDISCHEN
:: LITERÄRISCHEN GESELLSCHAFT IN REVAL ::

SCHRIFTLEITER:
PROF. W. ZOEGE VON MANTEUFFEL
PROF. MAG. FR. DREYER
STADTARCHIVAR O. GREIFFENHAGEN
HENRY VON WINKLER

X. BAND. 4—5. HEFT.

DOPPELHEFT

MÄRZ 1925.

INHALT

ESTLÄNDISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT WOLD. KENTMANN & KO.
VERLAG DES „REVALER BOTEN" REVAL, RADERSTRASSE 10/12.

An die Mitarbeiter der „Beiträge zur Kunde Estlands".

Wir bitten unsere verehrten Mitarbeiter, bei ihren Einsendungen keine Fremdwörter zu gebrauchen für das, was gut deutsch ausgedrückt werden kann. Wir behalten uns das Recht vor, in den uns zum Abdruck übersandten Berichten oder Abhandlungen entbehrliche Fremdwörter durch deutsche Ausdrücke zu ersetzen.

Für die Schreibweise sind das „Orthographische Wörterbuch der deutschen Sprache" von Duden, sowie die „Verdeutschungsbücher des Allgemeinen Deutschen Sprachvereins" (insbesondere III. Umgangssprache, V. Amtssprache und VIII. Heilkunde) **allein** massgebend.

Die Schriftleiter.

Alle auf den Inhalt der Zeitschrift bezüglichen Mitteilungen, Handschriften, Druckberichtigungen, Bücher und Schriften sind an die Gehilfen des Hauptschriftleiters: Henry v. Winkler-Reval, Neuer Boulevard 9 oder Prof. Mag. Fr. Dreyer, Reval-Nömme einzusenden.

Annahme von **Bestellungen** und **Umschlag-Anzeigen** in der Geschäftsstelle des „Revaler Boten" (Reval, Raderstraße 12, Telephon 20—31); in allen deutschen Buchhandlungen in Reval, Dorpat, Pernau und in Riga; für Deutschland auch in der Ostbuchhandlung und Verlag Georg Neuner (Berlin W. 30, Motz-Straße 22). — An allen diesen Stellen sind auch **Einzelhefte** zu haben.

Bezugspreis (für 5 Hefte jährlich): Inland 400 Emk., Deutschland 4,80 Goldmk., Lettland 7 Ls., im übrigen Ausland 1,20 Dollar.

Einzelheft: 100 Emk., in Deutschland 1,20 Goldmk., Lettland 1,60 Ls., im übrigen Ausland 0,30 Dollar.

Anzeigenpreis: 1) äußere Umschlagseite — 1 S. 1000 Emk., 1/2 S. 550 Emk., 1/4 S. 300 Emk. Für Deutschland 12 Goldmk., 6,60 und 3,60 Goldmk. Für Lettland 15 Ls., 8 und 4,50 Ls.

2) innere Umschlagseiten — 1 S. 800 Emk., 1/2 S. 450 Emk., 1/4 S. 250 Emk. Für Deutschland 9,60 Goldmk., 5,40 und 3 Goldmk. Für Lettland 12 Ls., 6,75 und 3,75 Ls.

Erhöhung sämtlicher Preise vorbehalten.

Mitgliedern der Estl. Lit. Gesellschaft und korrespondierenden wissenschaftlichen Vereinen sind Vorzugspreise (für den Bezug durch ihre Kassenwarte) eingeräumt.

Zahlungen — an die Geschäftsstelle des „Revaler Boten" (Reval, Raderstraße 12) oder auf ihr Bankkonto bei G. Scheel & Co., Reval. Zahlstelle für Deutschland Postscheckkonto Berlin 122602.

Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna, III.

Inhalt:

Dank der liebenswürdigen Mitarbeit zahlreicher Kollegen und Freunde war es möglich, auch den dritten Beitrag zur estländischen Hochmoorfauna noch im Laufe dieses Jahres in den Druck zu geben[1]). Es ist mir eine besondere Freude, diesmal eine Arbeit über estländische Moorchironomiden aus der Feder des besten Kenners dieser ungemein artenreichen Mückenfamilie, Prof. Dr. Kieffer in Bitsch, vorlegen zu können, in der 18 für die Wissenschaft neue Arten aus Estland beschrieben werden, — ein Beispiel, wie viel noch die engere Heimat an ungehobenen Schätzen für den Faunisten bietet. Auch unter den Phoriden fand sich, wie ich bereits erwähnte (loc. cit. II. Beitrag, S. 56), eine neue Spezies, deren Beschreibung ich Herrn H. Schmitz S. J. in Valkenburg (Holland) verdanke. H. Stitz in Berlin bestimmte die wenigen Moorameisen, Dr. Hedicke, ebenda, die zoophagen Cynipiden, eine Gallwespengruppe, die zum Parasitismus in anderen Insekten übergegangen ist. Die Bienen bestimmte I. D. Alfken in Bremen, einige Proctotrupiden (Schmarotzerwespen) Prof. Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg i. Th.), der auch die Revision einiger

[1]) Der I. Beitrag erschien in dieser Zeitschrift, Mai 1924. Bd. X, H. 2, S. 33—49; der II. in den Sitzungsber. d. Naturforscher Gesellsch. b. d. Univ. Dorpat, Dorpat 1924, Bd. XXXI, H. 1—2, S. 17—71.

Schlupfwespen übernommen hatte. Die Determination der geringen Ausbeute an Neuropteren, die auf Hochmooren völlig zurücktreten, lag in den Händen von Dr. Lackschewitz, Libau. Die Studie über die Collembolenfauna der estländischen Hochmoore von Dr. E. Handschin, Basel, ist in ökologischer und tiergeographischer Hinsicht ein wertvoller Beitrag für die von mir geplante, zusammenfassende biocönotische Darstellung der ostbaltischen Hochmoorfauna. Allen genannten Herren sei an dieser Stelle für ihre bereitwillige Mitarbeit an der baltischen Fauna herzlichst gedankt. Die Vorbereitung der Drucklegung und das Lesen der Korrektur hatte wieder Frl. Dr. E. Skwarra, meine Mitarbeiterin bei der Erforschung der Lebensgemeinschaften des Zehlauhochmoores in Ostpreußen, in selbstloser Weise übernommen. —

Es schien zweckmäßig, für diejenigen, die die Absicht haben, praktisch an der Untersuchung und der faunistischen Bestandesaufnahme der Hochmoore mitzuarbeiten, einige Winke zusammenzustellen, die es ermöglichen sollen, die Untersuchungsergebnisse möglichst vergleichbar zu gestalten. Die nachstehende Anweisung bezieht sich nur auf die pflanzenbewohnende Fauna des Landes. Die Biosynoecie des Bodens und des Wassers erfordert eine andere Technik und vor allem mehr Apparate, während der Kescherfang einfacher ist und besonders durch die Konstanz der Kescherschläge eine bei anderen Sammelmethoden nicht zu erreichende Vergleichbarkeit der einzelnen Fänge gibt. Die Methode ist natürlich nicht allein auf Mooren anzuwenden, sondern auf jedem anderen Gelände und ist u. a. ein vorzügliches Mittel, um an Kulturpflanzen das Auf- und Abschwellen einer Schädlingsepidemie, die jahreszeitliche Gradation, das Auftreten und Verschwinden der Feinde aus der Insektenwelt zahlenmäßig zu verfolgen. Meine Erfahrungen in Ostafrika, in Ägypten, in verschiedenen Teilen Deutschlands (Ostpreussen, Oberbayern, Schwarzwald), auf den estländischen Hochmooren und zur Zeit in Mexiko mit seinen außerordentlich wechselnden Lebensverhältnissen lassen es als gesichert erscheinen, daß wir in der biocönotisch-statistischen Methode der Faunenuntersuchung ein ausgezeichnetes Mittel an der Hand haben, die Wirkung der Umgebung auf die Zusammensetzung der Landfauna zu studieren, klimatische Einflüsse zu verfolgen und die Lehre von den Sukzessionen und der Isocoenosen, die bisher nur in der Botanik kultiviert worden ist, auch in der Entomologie auf sicheren Boden zu stellen. Mit einem gewissen Recht kann man diese Methode mit den vergleichenden Planktonfängen in der Hydrobiologie vergleichen. Aber während dort ein großer Stab von Mitarbeitern in allen Teilen der Welt am Werke ist, neue Tatsachen zu finden und alte zu überprüfen, stehen wir hier vor den ersten Anfängen und müssen erst die Grundlagen schaffen, auf denen wir weiterbauen können. Jede Mitarbeit und jeder Ausbau der Methode sei daher aufs freudigste begrüßt.

Mexiko D. F., im Juli 1924.

13. Anweisung zu biocönotischen Kescherfängen auf Mooren

Alfons Dampf, Mexiko.

Als Ausrüstung dient ein feinmaschiges Schmetterlingsnetz mit einer Maschenweite, die das Durchschlüpfen von Physopoden und Proctotrupiden verhindert, und eine Anzahl großer weithalsiger Zyankaligläser. Die Länge des Netzstockes betrage 1 m, der Netzdurchmesser sei der übliche (etwa 33 cm). Der Netzbeutel ist nicht zu kurz zu wählen, um ein Entwischen auch der flüchtigsten Tiere während des Kescherns zu verhindern. Auf Geländearten, die in sich einheitlich sind (z. B. Zwischenmoor mit Jungkiefern und Ledumbestand, oder Schwingrasen, oder baumlose Hochfläche eines Sphagnetums, oder Krüppelkiefer mit Calluna und Empetrum usw.) wird mit schnellen Netzschlägen, die jedoch nicht zu energisch sein dürfen, um nicht zu viel Pflanzenteile in das Netz zu bekommen, die Vegetation abgestreift und nach jeden 10—20 Schlägen der Netzinhalt in das Zyankaliglas getan. Hierzu muß man mit ein paar hastigen Schlägen das Keschermaterial mit allen Insekten in den Netzboden bekommen, worauf man das Netz mit der einen Hand im selben Augenblick unmittelbar über dem Bodensatz zusammendrückt und darauf diesen in das Glas stülpt. Das letztere erfordert einige Geschicklichkeit, um beim Aufsetzen des Korkens kein Insekt entwischen zu lassen. Man kann nach der von Enderlein empfohlenen Methode den Netzbeutel mit Inhalt durch Hineinhalten in eine mit Essigäther beschickte Schweinsblase vorher betäuben und dann in das Zyankaliglas tun, wobei dann zweckmäßig größere hineingeratene Pflanzenteile zu entfernen sind, — die Methode verlängert jedoch die Arbeit unnötigerweise. Sie ist da zu empfehlen, wo so viele Pflanzenteile in das Netz geraten, daß zur Aufnahme des Kescherinhalts das Glasvolumen nicht mehr ausreicht, eine vorherige Sichtung daher unerläßlich ist. 100 Kescherschläge dürften im allgemeinen genügen, um ein Bild von der Insektenfauna zu geben, nur bei sehr artenarmen Geländen, wie z. B. der baumlosen Fläche eines Hochmoores, dürfte es manchmal notwendig sein, bis zu 500 Schlägen zu gehn. Unmittelbar nach Beendigung des letzten Kescherschlages wird Charakter des Geländes, Ort, Datum, Zeit, Wetter auf einem Zettel notiert und dieser in das betreffende Glas getan.

Das Schwerste und Zeitraubendste ist das Aussuchen des Keschermaterials, das möglichst noch am selben Tage vorgenommen werden muß, da die weichhäutigen Arthropoden, besonders Spinnen und Larven, das Lagern nicht vertragen. Dauert die Exkursion etwas länger, so empfiehlt es sich, das gekescherte Material aus den Zyankaligläsern in Pappschachteln oder Blechdosen umzufüllen und einige nicht zu saftige Blätter zum Frischhalten des Inhalts zuzusetzen, falls nicht schon genügend frische Pflanzenteile in dem Keschermaterial enthalten sind. War während der Exkursion dazu

keine Zeit, so ist dieses Umfüllen unbedingt sofort nach Heimkehr ins Standquartier vorzunehmen. Da Zyankali auf kleine zarte Insekten wasserentziehend wirkt, können diese so trocken werden, daß ihre Verpackung auf unüberwindliche Schwierigkeiten stößt. — Das Aussuchen nimmt man auf einem großen weißen Bogen vor, und zwar schütte man dazu das Keschermaterial eines Fanges auf einen Haufen vor sich hin und tut kleine Proben auf eine weiße Pappscheibe, die man in der linken Hand hält. Die Proben müssen so klein sein, daß die Partikel neben einander, nicht auf einander liegen. Mit einem feinen Pinsel schiebt man alle Insekten und sonstiges Getier, das man entdecken kann, über den Rand der Pappscheibe von sich auf den großen Pappbogen, wobei man nach Möglichkeit die einzelnen Gruppen trennt, Käfer, Zikaden, Raupen, Spinnen, Chironomiden, Sciariden usw. besonders. Eine Binokularlupe, die man sich um die Stirn schnallt, ist für diese Arbeiten sehr angenehm, man kann auch eine Uhrmacherlupe, ins Auge geklemmt, benutzen. In vielen Fällen wird ein letzter feiner Rest von Staubfäden und kleinsten Pflanzenteilen zurückbleiben, den man in Alkohol tut, da sich hierin viele Milben, Physopoden mit ihren Larven, Microhymenopteren, Aleurodiden usf. verstecken. Nach Eintragung des Zettels mit den nötigen Daten ins Tagebuch wird nunmehr eine Zählung der einzelnen Gruppen vorgenommen und die betreffenden Zahlen sorgfältig an der betreffenden Stelle verzeichnet. Jetzt erst kann man an die Konservierung des Materials gehen, z. T. in Alkohol, z. T. trocken in Tüten. Durch kreuzweises Überspannen einer kleinen Pappschachtel mit Fäden kann man sich einen Behälter zur Aufnahme der Alkoholröhrchen während der Arbeit machen, deren Ausmaße möglichst klein zu wählen sind. Jedes Röhrchen erhält einen Zettel, mit Tusche auf Leinenpapier geschrieben, der zum mindesten die Biocönosennummer und das Datum enthält. Die mit Watte verschlossenen Gläschen kommen in das Sammelglas. Die übrigen Gruppen kommen in Tüten aus weichem Papier, die vorher zu beschriften sind, ehe man das Material hineintut. Aufzubewahren sind die Tüten in möglichst kleinen Kästen, um den gegenseitigen Druck zu vermeiden. Wer viel Zeit besitzt, kann gleich beim Aussuchen einen Teil des Materials (besonders für die Fliegen ist das zu empfehlen) auf Silberstiftchen spießen und in ganz flachen, mit Hollundermark ausgelegten Zigarrenkästchen aufbewahren. Der Boden ist mit schwarzen Tuschestreifen in Vierecke zu teilen, deren eindeutige Bezeichnung durch horizontale und vertikale Leitzahlen ermöglicht ist, Fundort- und Datumangaben mit Biocönosennummer kommen auf die mit weißem Papier beklebte Innenseite des Deckels dieses Kästchens.

Das Aussuchen und Konservieren einer reichen Biocönose mit viel Pflanzenteilen erfordert bis zu vier Stunden angestrengtester Arbeit; wenn man also mehrere Biocönosen eingetragen hat, kann es vorkommen, daß man die Nacht hindurch bis zum hellen Morgen

arbeiten muß. Ein Versuch, einen Apparat zu konstruieren, in den man das lebende Keschermaterial tut und in dem sich die photophilen Tiere während des Weiterkescherns automatisch in ein Tötungsglas sammeln, hatte nur einen Teilerfolg, da rund 50% der Tiere in dem Pflanzenmaterial zurückblieb. Aber auch dieses bedeutet schon eine wesentliche Zeitersparnis. Ein Übelstand bei der automatischen Auslese ist das Vorhandensein von Spinnen, die alles mit ihren Fäden überziehen und damit viel Material verderben, besonders die zarten Chironomiden. Bei der sofortigen Tötungsmethode im Zyankaliglase können sie nicht so viel Unheil anrichten. Microlepidopteren und sonstige in das Keschermaterial geratene Lepidopteren verlieren meistens ihre Schuppen und sind für die Artbestimmung unbrauchbar, für statistische Zwecke aber noch zu benutzen. Auch darf man an den Erhaltungszustand des übrigen Materials nicht die strengsten Ansprüche eines verwöhnten Sammlers stellen. Die Aufgabe, die die biocönotische Forschung verfolgt, ist nicht, die Sammlungen mit tadellosen Leichen zu versorgen, sondern hineinzuleuchten in die uns noch zum großen Teil unbekannten gegenseitigen Beziehungen der Organismen und die Gesetzmäßigkeit ihrer Vergesellschaftungen in den verschiedenen Biocönosen.

Über die Hauptsache, die wissenschaftliche Verwertung des gesammelten Materials, lassen sich keine Anweisungen geben, nur muß aufs dringendste davor gewarnt werden, selbst an Hand der Literatur seine Ausbeute bestimmen zu wollen, wenn man nicht gerade Spezialist für die betreffende Gruppe ist. Die wissenschaftliche Systematik der Tiere hat in den letzten 50 Jahren eine solche Vertiefung erfahren, nicht zum wenigsten durch die Berücksichtigung des zoogeographischen Moments, daß heute nur der Fachmann sein Spezialgebiet beherrschen kann. Wir verfügen indes glücklicherweise in den Kulturstaaten der Erde über einen so großen Stab von Spezialisten für einzelne Tiergruppen, besonders in der Entomologie, daß es bei ausreichenden persönlichen Beziehungen und bei Unterstützung eines größeren zoologischen Instituts oder Museums immer möglich sein wird, das gesammelte Material den betreffenden Autoritäten zu unterbreiten. Erst dann können die Ergebnisse auf wissenschaftliche Verläßlichkeit Anspruch erheben. In dieser Zeit, in der allerorten das Evangelium des Hasses gepredigt wird, Haß zwischen Völkern, Rassen und Klassen, ist die stets gern und willig von seiten der vielbeschäftigten Fachleute gegebene Hilfe bei der Bearbeitung faunistischer Ausbeuten eine der tröstlichsten Erscheinungen, — ein Abglanz von der erträumten Kulturgemeinschaft aller Völker.

Verzeichnis der Fundorte und ihre biologischen Charakteristika.[1])

(Um bei der Aufzählung der gefundenen Arten die einzelnen Fundorte nicht immer von neuem wiederholen zu müssen, sind diese hier in chronologischer Reihenfolge, fortlaufend nummeriert, aufgeführt. Die Nummern in den folgenden Beschreibungen und Artenlisten weisen auf dieses Verzeichnis hin.)

E. B. 1, Päskülla-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8. 22, 100 Kescherschläge auf Zwischenmoor am linken Ufer des Päskullabaches, Kiefern ausgeholzt, Ledum, Empetrum, Vacc. uliginosum L., Betula nana L., Myrica Gale L., und viel Calluna.

E. B. 2, Päskülla-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8. 22, 100 Kescherschläge über trockner Heide am Moorrande mit jungen Kiefern von Kniehöhe bis zur Höhe von 5 m; Sandboden mit Calluna, Cladonia und Arctostaphylus.

E. B. 3, Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 22, 100 Kescherschläge auf dem Heiderücken am Rande des Moores, kümmernde, spärlich blühende Calluna auf Sandboden, ferner Krusten von Cladonia, viele tote Kiefern, einzelne gesunde Birken und Kiefern.

E. B. 4, Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 22, 100 Kescherschläge am Rande des Heiderückens über üppig blühender Calluna, anschließend ein Niedermoorstreifen.

E. B. 5, Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 22, 100 Netzschläge auf gleichem Gelände wie E. B. 3., cr. 500 Schritt vom Waldrande im Moor.

E. B. 6, Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 22, 100 Kescherschläge über Myrica Gale L. an den Senkenrändern, ohne Calluna ganz vermeiden zu können. Vergleichsfang zu E. B. 4.

E. B. 7, Mävli-Moor auf Dagö (Nord-West-Zipfel), 20. 8. 22. 100 Kescherschläge über Heide und Scirpus caespitosus L. und Sphagnum, untermischt mit Hypnaceen, unter zerstreut stehenden Jungkiefern.

E. B. 8, Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 22, Zwischenmoor unweit E. B. 7. Calluna fast fehlend, viel Bultenbildung mit Wasser über nacktem Torf, reiche Gras-Vegetation unter Salix, Betula, niedrigen Kiefern, Wacholder und Myrica Gale.

E. B. 9, Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 22, 500 Kescherschläge auf in Verheidung begriffenem Hochmoor, Gelände von E. B. 8, über Scirpus und Calluna bis zum Birkenwaldrande.

E. B. 10, Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 22, 100 Kescherschläge im sumpfigen Birkenjungwalde am Moorrande, einige kümmernde Fichten, viele tote, von Polyporus befallene Birken, Boden moosig: Sphagnum, Aulacomnium und Hypnum, untermischt mit Carex, Agrostis, Equisetum, Pirola und Galium palustre L.

E. B. 11, Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 22, in der Luft schwärmende Insekten nach Sonnenuntergang am Moorgraben entlang gekeschert.

E. B. 12, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, 100 Kescherschläge auf fast baumloser Hochfläche, einzelne Heidebulte mit kümmerlichem Vacc. ulig. und diversen Flechten.

E. B. 13, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, 500 Kescherschläge auf der Hochfläche, Gelände von E. B. 12.

E. B. 14, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, cr. 500 Kescherschläge auf der Hochfläche.

E. B. 15, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22. Am Moorgraben entlang in der Luft schwärmende Insekten gekeschert.

E. B. 16, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, 100 Kescherschläge auf feuchter, kurzrasiger Heuschlagwiese mit Parnassia palustris L. und zerstreuten Birken; wenige trockene Stellen, alles vom Regen überschwemmt.

---

[1]) Ausführlichere Fundortschilderungen im II. Beitrage „Zur Kenntnis der estländischen Moorfauna" in Sitz.-Ber. d. Naturf.-Ges. b. d. Univ. Dorpat, 1924. Dorpat, Band XXXI, H. 1—2, S. 28—34.

E. B. 17, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, auf in Verheidung begriffenem Randstreifen des Hochmoores von blühender Calluna unter zerstreuten Jungkiefern unweit E. B. 11 gekeschert.

E. B. 18, Mävli-Moor auf Dagö, 23. 8. 22, 100 Kescherschläge in Zwischenmoorzone am Rande des Moores, zwischen E. B. 10 und E. B. 17, vorwiegend von Ledum, untermischt von Vacc. ulig. und Calluna unter Birkenjungwald mit jungen Kiefern; Boden fest, mit Moospolstern.

E. B. 19, Kertell auf Dagö, 23. 8. 22, 20 Kescherschläge über Gras und Seggen am Kertellbachufer (stark bewaldet) unter Kiefern, Birken und Ellern.

E. B. 20, Kertell auf Dagö, 25. 8. 22, 100 Kescherschläge auf Wacholder in der Strandzone zwischen Kalksteingeröll und Tangstreifen, 20—30 Schritt vom Meere entfernt.

E. B. 21, Kertell auf Dagö, 25. 8. 22, 100 Kescherschläge weiter landeinwärts als vorhin auf Fichten der Strandzone (Fichtenwaldrand) auf Kalksteingeröll, hier und da Zwergrasen; zum Meere hin Wacholderzone.

E. B. 22, Päskülla-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8. 22, 100 Kescherschläge in der Randzone mit viel Betula nana L., von Callunahöhe, ebenso Rubus Cham., vereinzelt Empetrum und niedriges Ledum, dazwischen Eriophorum.

E. B. 23, Päskülla-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, 500 Netzschläge durch die Lichtung eines ½ m breiten, 0,50—1,20 m tiefen Moorgrabens mit fließendem Wasser, von Calluna z. T. überschattet, angrenzend Hochmoor mit regressivem Zwischenmoorcharakter, reicher Betula nana L. Bestand (Näheres über dies angrenzende Gelände siehe E. B. 26), Moor vom Päsküllabach durchzogen.

E. B. 24, Päskülla-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, 100 Kescherschläge auf dem Schwingrasenufer des Päskülla-Baches, stellenweise abgemäht, zwischen den Gräsern Moos, z. T. in zusammenhängenden Polstern, Vacc. oxycoccus L., Comarum palustre L., verstreute Birkenbüsche, Weiden, Schierlingsstauden.

E. B. 25, Päskülla-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, Gehänge zum Päsküllabach: Heide mit Calluna vulgaris, dazwischen Hypnaceen.

E. B. 26, Päskülla-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, 500 Kescherschläge rechts und links von dem bei E. B. 23 gekennzeichneten Graben auf der Hochfläche, Baumwuchs abgeholzt, Ledum als Relikt.

E. B. 27, Päskülla-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, 100 Kescherschläge auf feuchtem Randstreifen des Hochmoores, (Übergang vom Nieder- bis Hochmoor, keine Kiefern) mit Eriophorum und diversen Sphagna; die Bulten durchwachsen v. Vacc. ulig., Calluna, Empetrum und Rubus Cham.

E. B. 28, Päskülla-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, 100 Kescherschläge auf einem an E. B. 27 angrenzenden dürren Heidehöhenzug mit reichblühender Calluna, diverse Flechten, Arctostaphylus, hier und da Sand.

E. B. 29, Päskülla-Moor bei Nömme, 28. 8. 22. Am Moorgrabenrande von Eriophorumbüschen gekeschert, beim Hauptmoorwege bis zur Päsküllabachbrücke hin; am Ufer Moose und Algen.

E. B. 30, Päskülla-Moor bei Nömme, 30. 8. 22, 50 Kescherschläge auf Seggen-Niedermoor über Carex und Comarum; in der Nähe ein Wasserloch.

E. B. 31, Päskülla-Moor bei Nömme, 30. 8. 22, 100 Kescherschläge, im Niedermoor auf Carexwiese mit Sphagnum.

E. B. 32, Päskülla-Moor bei Nömme, 30. 8. 22, 100 Kescherschläge von sandigem Heidehügel, näher am Moorrande als E. B. 2.

E. B. 33, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, 100 Kescherschläge im Zwischenmoor mit üppigem Ledum, Vacc. ulig., Calluna; Moospolster von Sphagnum, Hylocomium und Hypnum, dazwischen Rubus Cham. und Vacc. oxycoccus unter Kiefernjungwald mit einzelnen Birken.

E. B. 34, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, 100 Kescherschläge an gleicher Stelle (E. B. 33) über Kiefernzweigen, viel trockne Nadeln.

E. B. 35, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, 20 Kescherschläge am Hangabfall zum Bach an verlandenden Torfstichen; Sphagnumboden mit viel Eriophorum und hohen Seggen, Birkenbüsche.

E. B. 36, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, 100 Kescherschläge am Bachrande über Carex rostrata With. u. Triglochin palustris L.

E. B. 37, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, 100 Kescherschläge in dichtem Kiefernzwischenmoorwalde unweit des Lavasaarbaches beim Büro der Torfwerke, viel Ledum u. Lycopodium, Vacc. ulig., Aspidium und Carex.

E. B. 38, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, in der Luft schwärmende Insekten gekeschert.

E. B. 39, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 100 Kescherschläge im Zwischenmoorwalde am Lavasaarbach entlang, von Spiraea, Frangula, Salix, Betula humilis (vereinzelt auch Betula nana) und Myrica Gale unter schattigen Kiefern.

E. B. 40, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 100 Kescherschläge auf sehr nasser, kurzrasiger, gemähter Torfwiese, am Bach Parnassia, Primula farinosa L., Euphrasia, angrenzend Kiefern mit Birken und Frangula.

E. B. 41, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 100 Kescherschläge von der Randzone des Moores unter dichtstehenden Jungkiefern, viel Calluna und Cladonia, auf höheren Bulten Eriophorum und relativ feste Sphagnumpolster.

E. B. 42, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 500 Kescherschläge auf der Hochfläche östlich vom Lavasaarbache, lichter Krüppelkiefernbestand und einzelne Birken, sehr große Sphagnumbulte, dazwischen viel Rhynchospora alba, Drosera, Andromeda, Empetrum, Calluna, Ledum und Eriophorum.

E. B. 43, Jööpre-Moor, bei Pernau, 3, 9. 22, 100 Kescherschläge über die Vegetation des Lavasaarseeufers: hohe Gräser, Betula, Frangula, Sorbus, Pinus, Calluna, Ledum, Vacc. ulig., stellenweise Schwingmoos.

E. B. 44, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, von den Seeuferbäumen die Leeblätter abgekeschert.

E. B. 45, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 100 Kescherschläge auf sehr feuchter Schwingmoorwiese am Ausfluß des Lavasaarbaches.

E. B. 46, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 50 Kescherschläge auf der Hochfläche, von Gräben durchzogen, stark im Austrocknen begriffen, aber noch nicht verheidet.

E. B. 47, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 100 Kescherschläge am Nord-Osthang des Lavasaarhügels, Schafweide mit Zwergpflanzen und viel Flechten; kein Baumwuchs.

E. B. 48, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 100 Kescherschläge auf feuchter Torfwiese am Fuße des Lavasaarhügels, als Weide dienend; angrenzend ein feuchtes Birkenwäldchen.

E. B. 49, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 100 Kescherschläge auf unweit E. B. 48 liegender, nicht als Weide, sondern als Heuschlag dienender, feuchter Torfwiese mit reicher Flora und hohem Gras, durchsetzt von Jungbirken und Salix.

E. B. 50, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 100 Kescherschläge über die Zweige von Jungbirken auf dem Gelände von E. B. 49, Blätter in Brusthöhe abgestreift.

E. B. 51, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 500 Kescherschläge auf der baumlosen Hochfläche östlich des Lavasaarbaches, vorwiegend Sphagnumbulte, Eriophorum, wenig Calluna; zahlreiche neue Entwässerungsgräben.

E. B. 52, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, 100 Kescherschläge über Ledum im Zwischenmoor nahe am Lavasaarbach bei dem Büro der Torfwerke.

E. B. 53, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, 100 Kescherschläge über Calluna in der Randzone der Hochfläche.

E. B. 54, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, 500 Kescherschläge auf der Hochfläche bis zum Sumpfgürtel, Eriophorum, Callunainseln infolge starker Schlenkenbildung.

E. B. 55, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, am Velga-Soon (Zwischenmoorstreifen mit viel Menyanthes und freiem Wasser) auf der westlichen Hochmoorfläche.

E. B. 56, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, 100 Kescherschläge auf Niedermoorwiese am Ulilabach (Carices mit Parnassia, Spiraea-Ausschlag, Wiese kürzlich gemäht), Bach von der Fangstelle 200 m entfernt, unweit ein von Jungweiden eingefaßter Weg.

E. B. 57, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, 100 Kescherschläge auf an. E. B. 56 angrenzendem Gelände, mooriger Boden mit jungen Kiefern (stellenweise baumlos) und üppige Nieder- und Zwischenmoorvegetation.

E. B. 58, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, 100 Kescherschläge im Zwischenmoorwald auf Chamaedaphne, untermischt mit Vacc. ulig. und oxyc., Empetrum und spärlicher Calluna.

E. B. 59, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, 500 Kescherschläge auf der fast baumlosen Hochfläche, viele Blänken, viel Rhynchospora auf den verlandenden Stellen.

E. B. 60, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, 100 Kescherschläge auf Schwingmoos einer Schlenke der Hochfläche.

E. B. 61, Uchten bei Wesenberg, 13. 9. 22, 100 Kescherschläge im Zwischenmoorwald mit stellenweisem Niedermoorcharakter, viel Ledum, Calluna und Rubus Cham. unter Kiefern, Birken und Fichten.

E. B. 62, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22, 100 Kescherschläge auf sumpfiger, gemähter Niedermoorwiese am Moorrande mit einzelnen Birken, Weiden, Spiraea, Comarum, Boden moosig.

E. B. 63, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22, 100 Kescherschläge von zusammenhängenden Sphagnumbulten mit Eriophorum, viel Andromeda und Vacc. oxyc., Comarum, etwas Ledum, Mooskomplexe mit Scheuchzeria, kleine Weiden und zerstreut stehende Birken.

E. B. 64, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22, 100 Kescherschläge in der Krüppelkieferzone mit Ledum, Vacc. ulig., einzeln Chamaedaphne.

E. B. 65, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22, 100 Kescherschläge in der Krüppelkieferzone, viel Calluna, Rubus Cham., zerstreut Chamaedaphne.

E. B. 66, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22, 100 Kescherschläge auf der Hochfläche zwischen Blänken und Schlenken, kriechende, außerordentlich kleine Krüppelkiefern, Sphagnumbulte.

E. B. 67, Ellamaa-Moor an der Bahnlinie Reval-Hapsal, 16. 9. 22, 100 Netzschläge auf Sphagnum mit viel Rubus Cham., Empetrum, Vacc. ulig., Eriophorum, Krüppelkiefern.

E. B. 68, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, 100 Kescherschläge auf Erlengebüsch (in Knie- bis Brusthöhe) am durch das Moor ziehenden Bahndamm.

E. B. 69, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, 325 Kescherschläge auf der Hochfläche, Bulten mit Calluna, dazwischen Sphagnumschlenken mit Rhynchospora, viel Scheuchzeria, typische Krüppelkiefern, zahlreiche neue Gräben, Sphagna im Absterben.

E. B. 70, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, 100 Kescherschläge in der Kiefernrandzone mit Calluna, Ledum, Rubus Cham., Andromeda, Empetrum und Eriophorum.

E. B. 71, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, 500 Kescherschläge auf fast baumloser Hochfläche mit Moospolstern und kümmernder Galluna, viel Eriophorum.

E. B. 72, Uchten bei Wesenberg, 17. 9. 22, 100 Kescherschläge auf Binsen am Ufer des Sembachflusses, angrenzend alter gemischter Parkbestand, jenseits des Flusses Niedermoorwiese.

---

14. Zur Kenntnis estländischer Hochmoorameisen.

H. Stitz, Berlin.

Von den 46 Arten moorbewohnender Ameisen, die Bondroit 1913 aufführt, sind in der Ausbeute aus dem Sammelgebiet nur 9 Arten vertreten. Hinzu kommt für dieses Formica fusca L. r. picea Nyl. Die aufgefundenen Arten sind folgende:

1) Formica (Raptiformica) sanguinea Latr. E. B. 59 (1 A).[1]

2) Formica (Coptoformica) exsecta Nyl. r. suecica Adl. E. B. 21 (5 AA); E. B. 22 (1 A); E. B. 34 (1 A).

Diese von Adlerz seinerzeit auf Alnö im Bottnischen Meerbusen gefundene Art errichtet nach seinen Beobachtungen keine Haufen, sondern baut Höhlungen in morschen Baumstümpfen oder in auf der Erde liegenden Stämmen von derselben Beschaffenheit, um die sie, aber nicht immer, zusammengetragenes Pflanzenmaterial von feiner Beschaffenheit in geringer Menge anhäuft, gewöhnlich aber nur die Schnittfläche des Stammes damit leicht bedeckt. Auch Bau von Straßen wurde nicht beobachtet.

Die Stammform exsecta, die Holmgren als Hügelbildner in Sümpfen (in denen er drei Zonen unterscheidet — Weidezone mit Birke, Fichte, Kiefer und stark entwickelter Untervegetation — mittlere Zone mit Sphagnumarten und Betula nana — Zone der erodierten Sphagnumhügel, feucht, moorig) beobachtet hat, ist in der Ausbeute nicht vertreten.

3) Formica (Serviformica) fusca L. r. picea Nyl. E. B. 9 (1 A); E. B. 10 (1 A); E. B. 18 (1 A); E. B. 26 (1 A); E. B. 35 (1 A); E. B. 39 (1 A); E. B. 54 (1 A); E. B. 58 (1 A); E. B. 68 (1 A); E. B. 64 (5 A).

Über die Lebensweise dieser Ameise, die Forel auch in den Torfmooren von Boche bei Yvorne (Genfer See) angetroffen hat, und die früher häufig mit der südlichen gagates verwechselt worden ist, verdanken wir Bönner eingehende Beobachtungen. Sie baut aus feinen, trockenen, zusammengeklebten Blättchen und Stengeln von Sphagnum weißgraue Nestkuppeln von der Größe eines Balles bis zur Flächenausdehnung von 0,5 qm. Unter der Kuppel befindet sich eine flache Kammer, von der Gänge von 0,75—1 cm Breite und Höhe ausgehen sowie viele Zweiggänge nach

---

[1]) Die Fangnummern verweisen auf die Liste der Fundortschilderungen in der Zusammenstellung S. 132—136.

unten, die sich nach Adlerz noch unter dem Wasserspiegel fortsetzen. Das ganze Nest gleicht einem Schwamm mit großen Löchern, aus dem nach dem Herausheben das Wasser von selber abtropft. Die Bewohner, denen das Einfrieren des Nestes im Winter nichts schadet, sind in ihren Bewegungen lebhaft und wild. Bei Zerstörung ihres Nestes geben sie dessen Verteidigung jedoch bald auf und verstecken sich unter Blättern und Stengeln, um schleunigst zu fliehen, wenn ihr Versteck aufgedeckt wird. Nach Bönners Beobachtungen züchten sie im Nest Blattläuse, fallen selbst aber vielfach der Drosera rotundifolia zum Opfer. Geschlechtstiere wurden im Juli und August beobachtet. Bönner fielen (im Januar, als wohl noch keine Brut vorhanden war,) große helle und kleine dunkle Arbeiter dieser Art in den Nestern auf, von denen jene bei Störungen nach unten flohen, diese das Nest verteidigten. Vielleicht waren erstere gynaekoide Arbeiter.

4) Formica rufa L. — E. B. 18 (1 A).

5) Lasius niger L. — E. B. 2 (1 A); E. B. 3 (1 A); E. B. 12 (12 AA); E. B. 5 (16 AA); E. B. 6 (1 A); E. B. 7 (1 A, 1 W); E. B. 8 (53 AA, 3 WW); E. B. 9 (11 AA); E. B. 12 (2 AA); E. B. 13 (16 AA, 6 WW); E. B. 14 (3 AA); E. B. 18 (1 W); E. B. 20 (14 AA); E. B. 21 (1 A); E. B. 22 (1 A); E. B. 23 (2 AA); E. B. 24 (1 A); E. B. 26 (3 AA); E. B. 29 (1 A); E. B. 30 (1 W, 1 M); E. B. 32 (1 A, 1 W); E. B. 36 (2 AA); E. B. 44 (1 A); E. B. 50 (5 AA); E. B. 52 (6 AA); E. B. 57 (1 A); E. B. 65 (1 A); E. B. 67 (2 AA); E. B. 68 (4 AA); E. B. 71 (1 A); Mävli-Moor, 20. 8. 22, in einer Moosbulte des Nieder-Zwischenmoores (18 AA); Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, im Moos, am Fuße von Betula verrucosa (3 AA); Warudi-Moor, im Moos am Blänkenrand, 14. 9. 22 (1 A).

Diese in ihrem Vorkommen so häufige Art ist auch in dem gesammelten Material am meisten vertreten.

6) Myrmica laevinodis Nyl. — E. B. 1 (3 AA); E. B. 6 (1 A); E. B. 8 (5 AA); E. B. 9 (3 AA, 1 W, 3 MM); E. B. 10 (22 AA, 2 WW); E. B. 18 (10 WW); E. B. 22 (1 W); E. B. 32 (1 M); E. B. 36 (1 M); E. B. 37 (18 AA); E. B. 39 (3 AA); E. B. 50 (6 AA); E. B. 51 (1 A); E. B. 54 (4 AA); E. B. 57 (1 A); E. B. 60 (2 WW); E. B. 70 (1 A); Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, aus einem Baumnest, unter der Rinde einer Kiefer aus der Kiefern-Ledum-Zone (Gelände von E. B. 52) — 5 AA.

7) Myrmica sulcinodis Nyl. — E. B. 9 (1 A); E. B. 13 (8 WW, 10 MM); E. B. 18 (1 W); E. B. 26 (1 W); Warudi-Moor, im Moos am Blänkenrand (12 AA).

8) Myrmica scabrinodis Nyl. — E. B. 7 (2 WW, 1 M); E. B, 12 (2 WW, 1 M); E. B. 14 (5 WW, 4 MM): E. B. 18 (21 MM); E. B. 24 (1 W, 3 MM); E. B. 26 (5 AA, 3 MM); E. B. 30 (3 WW, 19 MM); E. B. 32 (7 WW, 3 MM); E. B. 42 (1 MM); E. B. 43 (1 M); E. B. 51 (4 AA); E. B. 59 (1 M); E. B. 69 (1 A); E. B. 71 (1 W); Mävli-Moor am Kertellbachufer, aus einem Schwarm heraus, 20. 8. 22 (28 MM); ebenda, 22. 8. 22, aus einem großen Schwarm (12 WW, 13 MM).

9. Leptothorax (Mychothorax) acervorum F. — E. B. 2 (2 AA); E. B. 13 (1 A, 1 W); E. B. 14 (1 A); E. B. 18 (1 A); E. B. 22 (1 A): E. B. 26 (5 AA); E. B. 27 (1 A); E. B. 28 (1 A, 1 M); E. B. 33 (1 A); E. B. 42 (2 AA); E. B. 55 (2 AA).

Die nachstehende Tab. 1 gibt die Verteilung der gesammelten Arten auf die in Betracht kommenden Gebiete an, Tab. 2 die Verteilung der Geschlechtstiere auf die einzelnen Fangzeiten.

TABELLE I.

	Dagö									Reval			Pernau			Dorpat			Hapsal			Wesenberg			Zusammen		
	Kertell			Mävli-Moor			Alatu-Moor			Päsküllа Moor			Jööpre-Moor			Ulila-Moor			Ellamaa Moor			Warudi-Moor					
	A.	W.	M.	A.	W.	M.	A.	W.	M.	A.	W.	M.	A.	W.	M.	A.	W.	M.	A.	W.	M.	A.	W.	M.	A.	W.	M.
1. Formica (Raptiformica) sanguinea Latr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	—	—	—		1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
2. Formica (Coptoformica) exsecta Nyl. r. suecica Adl.	5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—
3. Formica (Serviformica) fusca L. r. picea Nyl.	—	—	—	2	1	—	—	—	—	1	—	-	3	—	—	1	—	—	1	—	—	5	—	—	13	1	—
4. Formica rufa L.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	1	—	—
5. Lasius niger L.	15	—	—	104	11	—	30	—	—	10	2	1	17	—	—	1	—	—	7	—	—	2	—	—	186	13	1
6. Myrmica laevinodis Nyl.	—	—	—	30	13	3	1	—	—	3	1	1	37	—	1	1	2	—	1	—	—	—	—	—	73	16	5
7. Myrmica sulcinodis Nyl.	—	—	—	1	9	10	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	13	10	10
8. Myrmica scabrinodis.	—	—	28	—	21	40	—	—	—	5	11	28	4	—	2	—	—	1	1	1	—	—	—	—	10	33	99
9. Leptothorax (Mychothorax) acervorum F.	—	—	—	3	1	—	—	—	—	10	—	1	7	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	20	1	1

TABELLE II.

	August																September											
	12.		13.		19.		20.		22.		23.		28.		30.		2.		3.		4.		5.		11.		14.	
	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.
1. Formica (Raptiformica) sanguinea Latr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Formica (Coptoformica) exsecta Nyl. r. suecica Adl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Formica (Serviformica) fusca L. r. picea Nyl.	—	—	—	—	—	-	—	—	—	—	1	—	—	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Formica rufa L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. Lasius niger L.	—	—	—	—	—	—	4	—	6	—	1	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Myrmica laevinodis Nyl.	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	10	—	1	—	—	1	—	.1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
7. Myrmica sulcinodis Nyl.	8	10	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Myrmica scabrinodis Nyl.	—	—	—	—	—	—	2	29	19	18	-	21	1	6	10	22	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	1	—
9. Leptothorax (Mychothorax) acervorum F.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	-	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Literatur.

Adlerz, Formica suecica n. sp., eine neue schwedische Ameise. — Ofvers. K. Vetenskaps-Ak. Förh. 1902, Nr. 8, S. 263.

— Formica fusca-picea Nyl, en torfenossarnes Myra. — Arkiv f. Zool., Bd. 8, Heft 4, Nr. 26, 1914, S. 1—5.

Bönner, Formica fusca-picea, eine Moorameise. — Biol. Zentralblatt, Bd. 34, 1914, S. 59—76.

— Die Überwinterung von Formica picea und andere biologische Beobachtungen. — Biol. Zentralbl., Bd. 56, 1912, S. 65—67.

Bondroit, Fourmis des Hautes Fagnes. — Ann. Soc. ent. Belg., Bd. 56. 1912, S. 351—352.

Holmgren, Ameisen (Formica exsecta Nyl.) als Hügelbildner in Sümpfen. — Zool. Jahrb. (Syst.), Bd. 20, 1904, S. 358—370.

---

15. Biologische Notizen über estländische Hochmoorameisen.

Alfons Dampf, Mexiko.

(Mit 1 Abb.)

Die Ameisenfauna der Hochmoore bietet dem Faunisten und Zoogeographen und vor allem dem Biologen und Ökologen eine Fülle interessanter Probleme dar; zeigt sich doch hier die Anpassungsfähigkeit des Ameisentypus, eines der größten Meisterstücke der Natur, im hellsten Lichte. Ein Kind der festen Erdrinde, sieht sich die Ameise auf dem Hochmoore vor Bedingungen gestellt, die ihr Fortkommen im ersten Augenblick für ausgeschlossen erscheinen lassen. An Stelle des sicheren Bodens, in den sie sich eingraben und ihre Kammern und Gänge einrichten kann, eine schwammige schwankende, wassergetränkte Sphagnummasse und ein Grundwasserstand, der sie zwingt, bei ihren Wanderungen und Beutezügen von Pflanze zu Pflanze zu turnen; dazu Frühlingsüberschwemmungen, — so unmöglich erschienen diese Lebensbedingungen den Myrmekologen, die doch zur Genüge mit den Leistungen der Ameisen vertraut waren, daß z. B. Wasmann seinerzeit die Vermutung aussprach, die Moorkolonien verlassen zum Herbst ihren Aufenthaltsort, um auf dem festen Lande zu überwintern. Die Forschung der späteren Zeit hat jedoch gezeigt, daß eine Reihe von Ameisenarten Dauerbewohner der Hochmoore sind und daß wir es hier in einzelnen Fällen wahrscheinlich mit Eiszeitrelikten zu tun haben oder jedenfalls mit Formen, deren jetzige Verbreitung durch die Wirkung der Eiszeit zu erklären ist. Die kürzlich erschienene, sehr sorgfältige und vielseitige Arbeit von V. V. Alpatov[1]) nennt 7 Ameisenarten als Bewohner des dortigen Hochmoores, von denen Formica fusca picea Nyl., Formica uralensis Ruszky und Tomognathus sublaevis Nyl. nicht in der reichen Ameisenfauna der

[1]) V. V. Alpatow, Die Ameisenfauna des Hochmoores Swiatoje Osero (Heilige See) bei Kossino. Kreis Moskau in Arbeiten d. Biolog. Station Kossino, herausg. v. Prof. G. A. Koschewnikow, I. B., Moskau 1924, S. 28—32, 36, russisch mit deutscher Zusammenfassung.

Umgebung des Hochmoores vertreten sind, also spezifische Hochmoorelemente darstellen. Alpatov nennt außerdem noch Camponotus herculeanus trans. ad subsp. ligniperdus (Latr.) als sehr häufigen Bewohner der Krüppelkieferzone, wo diese Art in den zahlreichen toten Stämmen genügend Wohngelegenheit findet, weiter als ebenfalls sehr häufig Formica exsecta pressilabris Nyl., die ebenso wie die Formica fusca picea auf den baumlosen Flächen die mit Polytrichum bewachsenen Sphagnumhügel bewohnt, hier und da ersetzt von Myrmica scabrinodis scabrinodis (Nyl.), die häufiger in der Krüppelkieferzone zu finden ist, und schließlich Mychothorax acervorum (F.), die ebenso wie Camponotus Baumbewohner ist.

Für Skandinavien liegen ebenfalls Angaben über Hochmoorameisen vor. Der verdiente schwedische Myrmekologe Gottfrid Adlerz nennt bei Gelegenheit einer Lebensschilderung von Formica fusca-picea[1]) als zufällige Bewohner der Sphagnumhochmoore Norrlands die Arten Formica sanguinea, Formica fusca, Camponotus herculeanus, Lasius niger, Leptothorax acervorum und Harpagoxenus sublaevis, als regelmäßig anzutreffende Glieder dieses Lebensraumes Formica exsecta, Myrmica scabrinodis, M. laevinodis und M. ruginodis, die aber auch auf festem Boden anzutreffen sind, und endlich als Arten, die ausschließlich an oder auf Hochmooren leben, Formica (exsecta) suecica und F. fusca-picea. Letztere Art hat Adlerz nie außerhalb der Sphagnumhochmoore angetroffen.

Wenn man mit diesen Angaben die kümmerlichen Ameisenfunde vergleicht, die O. Harnisch auf dem Seefelderhochmoor in Schlesien gemacht hat[2]), so kann man den Unterschied nur dadurch erklären, daß die Hochmoorbiocönose in Mitteleuropa im Aussterben begriffen ist und zahlreiche typische Vertreter wahrscheinlich schon verschwunden sind, die im Norden und Osten, im rauheren Klima noch fortkommen.[3]) Die Moore Ostpreußens, vor allem des Ostbaltikums scheinen, was das Vorkommen einer spezifischen Ameisenfauna betrifft, eine vermittelnde Stellung zwischen Mitteleuropa und

---

[1]) Arkiv för Zoologi, Bd. 8, Nr. 26, Uppsala & Stockholm 1924, S. 1—5.

[2]) O. Harnisch, Studien zur Ökologie der Moorfauna, in Biologisches Zentralblatt 44. Bd., Heft 3, 1924, S. 122—127.

[3]) J. Bondroit (Fourmis de Hautes Fagnes, in: Ann. Soc. Ent. Belg. LVI, 1912, S. 351—352) hat eine umfangreiche Liste anscheinend mitteleuropäischer Moorameisen zusammengestellt, die aber wegen mangelnder Kritik und Unkenntnis der biologischen Verhältnisse für die biocönotische Forschung völlig wertlos ist. Da Niedermoor und Hochmoor biocönotisch sich so verschieden verhalten, wie Steppe und Wald, Hochmoore in Kulturgegenden außerdem wegen der zwangsläufigen Sukzessionen, die ihre Vegetation durchmacht, einen sehr wechselnden biologischen Aspekt darbieten können, sind faunistische Angaben über Moortiere, wenn sie nicht näher erläutert werden, für die Biocönotik unbrauchbar.

Nordeuropa einzunehmen.[1]) Es war mir wegen der Kürze der Zeit auf meiner Studienreise durch Estland nicht möglich, den Moorameisen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, die weiter unten angeführten Funde dürften aber dennoch genügen, den Charakter der estländischen Hochmoorameisenfauna erkennen zu lassen. Freilich gehört zur richtigen Deutung der Moorfunde die Kenntnis der Ameisenfauna des umliegenden Geländes, — eine Arbeit, die den ortsansässigen Myrmekologen vorbehalten bleiben muß.

Wenn wir in der Artenliste der estländischen Hochmoorameisen die beiden zufälligen Funde von Formica rufa und Formica sanguinea streichen (erstere Art in einem Arbeiterexemplar am Rande des Mäwli-Moores auf Dagö, zweifelloser Irrläufer, die andere Art auf dem Ulila-Moor bei Dorpat, ebenfalls nur in einem Arbeiterexemplar, gefunden, in einem Fang von 500 Kescherschlägen, freilich auf der Hochfläche, mehrere Kilometer von anstehendem Erdboden entfernt), so bleiben 7 Arten übrig, also gerade so viel, wie Alpatov für das von ihm untersuchte Hochmoor bei Moskau aufführt. 4 Arten sind in beiden Listen identisch:

Formica fusca-picea Nyl.,
Formica exsecta Nyl. (in Estland in der Form suecica Adl., bei Moskau in der Form pressilabris Nyl.),
Murmica scabrinodis Nyl.,
Leptothorax acervorum F.

Es ist mir nicht gelungen, auf den Hochmooren von Jööpre, Ulila, Mäwli, Ellamaa, Warudi oder Päsküllа die wie weiße Wattehäufchen aussehenden, mit gebleichten Sphagna belegten Bauten der beiden Formica (fusca-picea und exsecta) aufzufinden, die beide in den Funden aus Estland recht spärlich vertreten sind. Formica exsecta suecica kam mir nur auf dem Päsküllа-Moor bei Reval in der reich mit Betula nana bestandenen recht feuchten Randzone vor, weiter auf dem Jööpre-Moor in der üppigen Ledum- und Kiefer-Randzone, wo ich einen Arbeiter von einer Kiefer kescherte und endlich interessanterweise in der sterilen Kalkgeröllzone des Ostseestrandes auf Dagö, wo sich 5 Arbeiter im Keschermaterial von Fichten fanden. Formica fusca-picea wurde auf dem Mäwli-, Päsküllа-, Jööpre-, Warudi- und Ellamaa-Hochmoor auf der Hochfläche angetroffen, zeigte sich also damit als echter Hochmoorbewohner, fand sich aber auch am Rande des Mäwlihochmoores in einem sumpfigen Birkenjungwalde und bei Ulila wie Jööpre im

---

[1]) H. Gams, (Zur Ameisengeographie von Mitteleuropa in Naturwiss. Wochenschrift, N. F. XX, 1921, Nr. 28, S. 414—416) nennt als regelmäßige Bewohner von Hochmoorbulten bayrischer Moore neben Formica fusca picea und Formica exsecta vor allem Myrmica rubra L., Lasius flavus F. und L. umbratus Nyl., seltener Lasius niger L. und Tapinoma erraticum Latr.

Zwischenmoorgebiet, freilich stets in einzelnen Arbeiterexemplaren. Myrmica scabrinodis dagegen, die auf den Hochflächen aller besuchter Hochmoore, mit Ausnahme von Warudi, angetroffen wurde und sich damit ebenfalls als Hochmoorameise dokumentierte. trat fast überall in Form von Geschlechtstieren auf. (s. u.) Die Art fand sich außerdem einmal in einem Zwischenmoorgelände und beim Päskülla-Moor gleichzeitig in einem Seggenniedermoor mit Schwingrasen (3 WW, 19 MM) und ebenso auf dem wenige hundert Meter entfernten, angrenzenden sandigen Heidehügel (7 WW, 3 MM). Ausschlaggebend wäre hier der Fund des Nestes gewesen, um die tatsächliche Biocönose festzustellen. Auch Leptothorax (Mychothorax) acervorum erwies sich in Estland als echter Hochmoorbewohner, da die Art auf dem Mäwli-, Päskülla- und Jööpre-Hochmoore auf der Hochfläche gefunden wurde, bei Päskülla aber auch auf dem Heidehügel vorkam. Auf allen drei Mooren war die Art auch ein Glied der Zwischenmoorbiocönosen. Geschlechtstiere wurden einmal auf dem Heidehügel (1 M), einmal auf der Hochfläche (1 W) gefunden.

An Stelle der von Alpatov erwähnten drei weiteren Ameisenarten des Moskauer Hochmoors (Formica uralensis, Tomognathus sublaevis und Camponotus herculeanus trans. ad subsp. ligniperdus finden sich in der estländischen Hochmoorfauna Myrmica laevinodis, M. sulcinodis und Lasius niger. Myrmica laevinodis wurde auf der Hochfläche des Mäwli-, Jööpre- und Ulila-Hochmoore gefunden, an der Zugehörigkeit der Art zur Hochmoorfauna ist daher nicht zu zweifeln, obgleich die Funde aus dem Zwischenmoorgebiet, vom Niedermoor und vom Heidehügel die anderen Funde an Zahl übertreffen. Geschlechtstiere kamen in allen Biocönosentypen vor. Auch Myrmica sulcinodis muß als Hochmoortier betrachtet werden, da sie auf den Hochflächen von drei Mooren vorkam [Mäwli, Päskülla, Warudi (Blänkenrand, im Moos)], auf dem Mäwli-Hochmoor ausschließlich in Geschlechtstieren. Was endlich Lasius niger betrifft, so hat diese häufige und verbreitete Art in Estland zweifellos auch das Hochmoor erobert, da ich sie von der Hochfläche des Päskülla-, Mäwli- und Ellamaa-Hochmoores verzeichnen kann, vom Mäwli-Hochmoor auch in Geschlechtstieren. Daß sie auf den typischen Hochmooren von Jööpre und Ulila fehlte, während sie in der Randzone vorkam, zeigt, daß die Anpassung an das Moorleben noch nicht weit genug vorgeschritten ist. Einen Bau mit zahlreichen, noch nicht ausgefärbten Arbeitern fand ich im Zwischenmoorgebiet des Mäwli-Hochmoores am 20. August in einer Moosbulte.

Mit der skandinavischen Hochmoorameisenfauna zeigt die estländische noch größere Übereinstimmung als mit der russischen. Die im Vorstehenden als typische Hochmoorbewohner bezeichneten estländischen Arten finden sich alle in Skandinavien wieder. Wenn Adlerz Lasius niger einen zufälligen Hochmoorbewohner

nennt, so möchte ich nach den zahlreichen Funden in Estland die Art zu den regelmäßigen Bewohner rechnen. Bemerkenswert ist, daß sich in Skandinavien neben der Subspecies suecica auch die Stammform Formica exsecta und neben der Subspecies fusca-picea die Stammform Formica fusca auf Hochmooren finden. Das würde meines Erachtens darauf hinweisen, daß wir in den beiden sog. Subspecies, die sich sowohl biologisch wie morphologisch von der sog. Stammart unterscheiden, eine höhere systematische Kategorie besitzen, als man gewöhnlich in der Zoologie unter Subspecies versteht.

Hier möchte ich eines Ameisenbaues Erwähnung tun, den ich auf dem Jööpre-Hochmoor in einem Kiefernzwischenmoorwalde



Abb. 1

westlich vom Lavasaarbach am 5. 9. antraf und der von Myrmica laevinodis Nyl. herrührte. Um der Bodenfeuchtigkeit zu entgehen, benutzt die Ameise den bis zu 1 cm weiten Zwischenraum, der sich bei abgestorbenen Krüppelkiefern oder sonstigen Moorkiefern zwischen Stamm und Borke findet, und baut hier aus fein zerkauten Sphagnumteilen, anderen Moorpflanzen, auch Kotballen holzbohrender Insekten benutzend, eine Anzahl mit einander kommunizierender Gallerien von 1—1,5 cm Höhe, die durch etwa 2 mm starke Wände von einander getrennt sind. (Abb. 1.) Das Nest kann handgroß sein, in einzelnen Fällen bedeutend größer, wie aus der vorstehenden Aufnahme zu ersehen ist, die ein Nest vom Jööpre-Moor an einem abgestorbenen Kiefernstamm von 50 cm Umfang nach Entfernung der Rinde darstellt. Auf dem Zehlauhochmoor in

Ostpreußen, wo übrigens auch die Formica fusca picea ihre Heimstätte hat, habe ich derartige Bauten unter der Rinde toter Kiefern wiederholt angetroffen, stets aber als Wohnung von Lasius niger L.

Sowohl an der Borke, die das Nest dieser baumbewohnenden Arten umschloß, wie in dem Baumaterial selbst habe ich mehrfach weiße Pilzmycelfäden gefunden. Die Erscheinung verdient weiter verfolgt zu werden, denn wie Bequaert in seiner ausgezeichneten Zusammenstellung[1]) angibt, kommt nach Donisthorpe bei Lasius fuliginosus (Latr.) anscheinend gesetzmäßig der Pilz Cladosporium myrmecophilum vor, der wahrscheinlich mit als Nahrung verwendet wird. Es ist mit Recht bemerkt worden, daß wir hier die Anfänge der berühmten Pilzzuchten tropischer Ameisen vor uns haben. Ebenso enthält Lasius umbratus Nyl. nach Adlerz und Donisthorpe in seinem Neste Hyphen eines Pilzes, der von J. B. Elliot als Hormiscium pithyophilum var. myrmecophilum beschrieben worden ist. Wie Adlerz (l. c.) für Formica fusca-picea angibt, wird das Material, aus dem die Kammerwände im Nest aufgebaut sind, von zahlreichen Pilzhyphen zusammengehalten. Mit Recht wirft er die Frage auf, ob nicht die Tatsache, daß man Formica fusca-picea so selten außerhalb ihres Nestes finde, darauf zurückzuführen sei, daß die Nestbewohner in den Pilzfäden eine reiche Futterquelle besitzen und deshalb nicht auf Nahrungssuche auszugehen brauchen. Jedenfalls fiel es Adlerz auf, daß die in den untersten Kammern des Baues sich aufhaltenden Arbeiter der Art einen stark aufgetriebenen Hinterleib besaßen, also irgend einen Nahrungsstoff aufgenommen haben mußten.

Hier liegt anscheinend ein vernachläßigtes Feld der Ameisenforschung vor, das indes nur unter Mitwirkung eines Mykologen bearbeitet werden kann. —

Daß die Zahl der auf dem Moore lebenden Ameisen von Myrmica scabrinodis recht beträchtlich sein muß, konnte ich in den Nachmittagsstungen des 22. 8. 22 auf dem Mävli-Moor auf Dagö beobachten. Es hatte sich dort an einer etwa 5 m hohen Kiefer ein Ameisenhochzeitsschwarm eingefunden, der bald über der Krone (bei völliger Windstille), bald an der Leeseite des Baumes (bei auftretendem Winde) seine Tänze aufführte. Trat nach einigen Windstößen wieder Stille ein, so stieg der Schwarm alsbald in die Höhe und die einzelnen Tiere gerieten in eine so rasende hin und her schießende Bewegung, daß alle Flugbahnen für das Auge in ein Maschenwerk von dunklen Linien zusammenfloßen (Eine ähnliche Beobachtung hatte ich schon an einem Schwarm der gleichen Art am 20. 8. 22. am Kertellbachufer gemacht).

---

[1]) „Ants in their diverse Relations to the Plant World", Bull. Amer. Museum Nat. Hist., vol. XLV., New York 1922, S. 333—583, figs. 77—100, Pl. 26—29.

Soviel ich erkennen konnte, schienen die Tiere nach allen Richtungen schräg in die Höhe zu schießen und sich dann wieder fallen zu lassen, ohne aus dem Verbande des Schwarmes zu geraten. Von verschiedenen Seiten des Moores kamen neue Hochzeitsgäste zugezogen, die sich dem Tanze anschlossen, anscheinend Angehörige verschiedener Kolonien. Dauernd sah man zusammengeknäuelte Pärchen aus dem Schwarme herabstürzen, und da ich mein Klopftuch unter der Kiefer ausgebreitet hatte, konnte ich die Dauer der Kopula notieren, die 30—40 Sekunden währte. Das Männchen nimmt dabei eine aufgerichtete oder sogar nach rückwärts gebeugte Haltung an und verhält sich mit angezogenen Gliedmaßen unbeweglich. Die Kopulationsvorrichtungen dieser Art müssen sehr ungenügend sein, da die äußerst lebhaften Bemühungen des Männchen, zu einer Vereinigung zu kommen, mehrere Minuten in Anspruch nahmen und häufig nicht zum Ziele führten, da das Weibchen entwischte.

In dem II. Beitrag zur estländischen Hochmoorfauna (l. c. S. 23.) wies ich auf das Hochmoor als Zentrum der Artbildung durch Schaffung von Standortsvarietäten mit einem anderen Lebensoptimum hin und nannte einige Beispiele. Diesen Beispielen dürfte man wohl Formiva fusca picea Nyl. hinzufügen, die eine aus der gewöhnlichen Formica fusca entstandene Form ist. Alpatow braucht in seiner oben genannten Arbeit für sie den Ausdruck ökologische Subspezies. Da ihre Verbreitung sich über Nordeuropa und Nordsibirien bis nach Ostasien erstreckt und sie überdies in den Alpen und in Bayern vorkommt, muß sie eine verhältnismäßig alte Form sein, die vielleicht schon vor der Eiszeit entstanden sein könnte. Das außerordentliche Alter der Arten und wie es scheint auch der Subspezies läßt es als aussichtslos erscheinen, dem Artproblem auf experimentellem Wege beizukommen, — wir können der Zeit, mit der die Natur arbeitet, nichts ähnliches entgegenstellen.

---

16. Chironomiden der Hochmoore Nordeuropas und des östlichen Mitteleuropas.

J. J. Kieffer, Bitsch.

(Mit 8 Textfiguren.)

Die hier beschriebenen oder erwähnten Chironomiden (Zuckmücken) stammen zum größten Teil aus den estländischen Hochmooren, wo sie von Dr. A. Dampf gesammelt wurden. Einige Arten wurden in Ostpreußen, auf dem Zehlau-Hochmoor, von demselben Forscher, andere von Dr. Harnisch auf den Hochmooren von Schlesien erbeutet. Die Ceratopogoninen waren ziemlich gut erhalten, die weit zerbrechlichen Chironominen und Tanypodinen kamen mir dagegen in solchem Zustande an, daß die meisten nicht näher bestimmt werden konnten.

I. Ceratopogoninae.

1. Gattung. Forcipomyia Megerle in Meigen.

1. Die 4 hinteren Tibien mit abstehenden lanzettlichen Schuppen, hinterer Metatarsus so lang wie das 2. Glied, Antenne mit Proscapus.
   1. F. turfosa n. sp.

— Alle Tibien ohne lanzettliche Schuppen, Antenne ohne Proscapus 2

2. Hinterer Metatarsus kürzer als das 2. Glied 3

— Hinterer Metatarsus länger als das 2. Glied 5

3. Das 11. Antennenglied des M. so lang wie 12.—14. zusammen; braun, samt Halteren und Beine, Thorax glänzend, schwarz.
   2. F. hygrophila n. sp.

— 11. Antennenglied des M. nur so lang wie 13. und 14. zusammen; Färbung anders 4

4. Schwarz, matt, Halteren weiß, Schulter des W. rotgelb, Abdomen schwarzbraun, Tergite 3—5 des M. mit gelber Querbinde, Tergite 3—7 des W. mit lateraler gelber Querlinie; Beine braun, Kniee mit gelbem Punkt, Mesonotum mit goldgelben und längeren schwarzen Borsten.
   3. F. turficola n. sp.

— Bräunlich, samt Halteren und Beine, Mesonotum ohne gelbe Borsten.
   4. F. sphagnicola n. sp.

5. Federbusch des M. fahlgelb, 11. Glied der Antenne so lang wie 12.—14. zusammen; Abdomen bräunlichgelb.
   5. F. turfacea n. sp.

— Federbusch des M. schwarz, 11. Antennenglied nur so lang wie 12. und 13. zusammen oder noch kürzer, Abdomen schwarzbraun.
   6. F. sphagnorum n. sp.

1. F. turfosa n. sp. W. — Thorax schwarz, glänzend, Kopf, Beine und Abdomen schwarzbraun, Halteren weißlich. Augen zusammenstoßend. Palpen dunkel, 1. Glied kaum länger als dick, 2. so lang wie die zwei folgenden zusammen, in der proximalen Hälfte allmählich verdickt, 3. dem 4. gleich, länger als das 1. Antenne gelblich, mit einem blassen Proscapus, Scapus schwarz, 2.—9. Glied zusammen länger als 10.—14. (wie 14,3:9,5), eirund, Tastborsten ungleich lang, die eine fast doppelt so lang wie die andere, stumpf, mehr als doppelt so dick wie die Wirtelhaare, diese zu 10—12; 10.—13. Glied ellipsoïdal, jedes nicht viel länger als das 9., 14. mit Endgriffel. Flügel mit dunkeln Haaren, Cu fast in der proximalen Hälfte mit R. verbunden, distale Hälfte eine eiförmige Zelle bildend, Beine dick, die 4 hinteren Tibien mit ventralen, abstehenden, lanzettlichen Schuppen, deren Spitze so lang wie ihr Stiel ist, Metatarsus der

vier hinteren Beine so lang wie das 2. Glied. Länge: 2 mm. — Estland; Jööpre-Moor bei Pernau (E. B. 33.[1]).

2. F. h y g r o p h i l a n. sp. M. — Braun, samt Halteren und Beine, Thorax schwarz, glänzend. Palpen wie bei t u r f o s a. Federbusch braun, Antenne rotbraun, Scapus schwarzbraun, 3.—7. Glied kuglig, 8.—10. allmählich etwas länger, 11.—13. walzenrund, am Grunde verdickt und mit einem Haarwirtel, das 11. jedoch mit einem Wirtel des Federbusches, wie üblich, dieses Glied so lang wie die drei folgenden zusammen, 12. um ⅓ länger als das 13., 14. kaum kürzer als das 12., mit Endgriffel. Flügel mit dunkelen Haaren, Radialzelle eirund, fast die distale Hälfte von Cu einnehmend. Metatarsus der 4 hinteren Beine ⅔ so lang wie das 2. Glied, am Vorderbein nur wenig kürzer als das 2. Glied. Endglieder der Zange kaum pubesziert, fast gerade, allmählich verschmälert und zugespitzt, obere Lamelle kurz, abgerundet, die Mitte der Basalglieder erreichend, von zwei glashellen, pfriemenförmigen, vom Grunde ausgehenden und sich kreuzenden Anhängseln überragt. Länge 2,8 mm. — Estland, Jööpre-Moor, E. B. 33.

3. F. t u r f i c o l a n. sp. WM. — Schwarz, matt, Halteren reinweiß, Schulter des W. rotgelb, Beine braun, mit gelbem Punkt auf den Knieen, Abdomen schwarzbraun, 3.—5. Tergit des M. mit einer gelben Querbinde auf dem hinteren Drittel, 3.—7. Tergit des W. mit lateraler gelber Querlinie. Augen des Weibchens oben verschmälert und zusammenstoßend, Mandibel wenig gelb, mit etwa 25—30 ziemlich kleinen dreieckigen Zähnen in einer Reihe, diese fast die distale Hälfte der Mandibel einnehmend. Palpen des W. dunkel, 1. Glied um ⅔ länger als dick, dem 3. gleich, 2. etwas länger als die zwei letzten zusammen, in den 4 proximalen Fünfteln lateral stark verdickt, doppelt so dick wie das 1. Glied; am Ende dieser Verdickung ist eine kreisrunde Öffnung, in welche eine durchscheinende, gewölbte, fast den Grund des Gliedes erreichende sackartige Höhle mündet; 4. Glied etwas kürzer als das 3. Antenne des M. und Federbusch schwarz, oder Flagellum heller, 3.—8. Glied kuglig, 9. und 10. am Grunde seitlich etwas vorstehend, 11. so lang wie die 4 vorhergehenden zusammen, kürzer als die 2 folgenden zusammen, am Grunde seitlich vorstehend und mit einem Wirtel des Federbusches, 12. und 13. am Grunde verdickt und mit einem abstehenden Haarwirtel, 14. kaum so lang wie das 12., länger als das 13., mit Endgriffel. Antennenglieder 2.—9. beim W. zusammen so lang wie 10.—14. miteinander, 3. und 4. kuglig, 5.—9. eirund, Tastborsten zu 3, stumpf, doppelt so dick wie die Wirtelhaare, die 3. nur ⅓ so lang wie die zwei übrigen, Wirtelhaare zu 10—12, außerdem noch eine Querreihe von 3 und 4 kürzeren Haaren oberhalb der Tastborsten; 10.—14. fast walzenrund, mit einem langen Haarwirtel am Grunde und zerstreuten, weniger

[1]) Diese Nummern beziehen sich auf das Verzeichnis der estländischen Fundortsschilderungen in der Zusammenstellung von Dr. A. D a m p f.

langen Haaren auf der übrigen Fläche, distalwärts etwas verschmälert, mehr als doppelt so lang wie dick, 14. mit Endgriffel. Mesonotum und Scutellum mit kurzen, goldgelben Haaren und zerstreuten, längeren, schwarzen Borsten. Flügel schwärzlich, besonders beim W., mit schwarzbraunen Längsstrich distal von Cu, Radialzelle punktförmig, kaum wahrnehmbar, Cu die Mitte kaum überragend, mit R verschmolzen, Gabelung der P gegenüber der Mündung der Cu (M.) oder proximal von der Mitte der Cu (W.). Die 4 hinteren Beine mit sehr langen dorsalen Haaren, ausgenommen das 5. Tarsenglied, hinterer Metatarsus etwas kürzer als das 2. Glied (MW.), 1.—3. Glied mit schwarzen setae bulbosae, 4. Glied länger als das 5.; Empodium, wie bei den 5 übrigen Arten, so lang wie die Krallen und mit langen Haaren. Abdomen und Zange mit langen schwarzen Haaren, die der Zange doppelt so lang wie dieselbe, Endglieder ziemlich gerade, allmählich zugespitzt, kurz pubesziert, ausgezeichnet durch einige lange laterale Haare in der Mitte; obere Lamelle die Mitte der Basalglieder überragend, an jeder hinteren Ecke mit einem kleinen zweispaltigen Fortsatz und drei Borsten. Länge: M. 3 mm, W. 2,5 mm. — Ostpreußen, Zehlaubruch, e. l. 8. 4. 21.[1])

4. F. s p h a g n i c o l a n. sp. W. — Bräunlich, samt Halteren und Beine. Flügel dunkel behaart, Cu die Flügelmitte nicht erreichend, in der proximalen Hälfte mit R verschmolzen, Radialzelle fast die distale Hälfte der Cu einnehmend, Gabelung der P gegenüber der Mündung von Cu; ein dunkler Längsstrich distal von Cu. Hinterer Metatarsus deutlich kürzer als das 2. Glied. Länge: 1,8 mm. — Estland: Jööpre-Moor bei Pernau. E. B. 39.

5. F. t u r f a c e a n. sp. MW. — Schwarzbraun, Abdomen bräunlichgelb, Halteren weiß, Beine weißlich, Mund lang, Federbusch des M fahlgelb, am Ende graulich, 3.—10. Glied ziemlich kuglig, 11.—13. am Grunde verdickt und mit Haarwirtel, das 11. mit Wirtel des Federbusches, so lang wie die drei folgenden zusammen, 12. doppelt so lang wie das 13., 14. etwas länger als das 13., mit Endgriffel. Antenne des W gelb, Scapus schwarzbraun, 3.—9. Glied wenig länger als dick, distal etwas verschmälert, Tastborsten gerade, etwas dicker als die Wirtelhaare, diese zu 10—12; 10.—14. Glied zusammen so lang wie 2.—9. miteinander, keglig,

---

[1]) Dazu bemerkt Dr. A. D a m p f: Die Puppen dieser Mückenart fand ich auf der Hochfläche am 28. 3. 21. bei der Untersuchung einer morschen Krüppelkiefer, unter deren Rinde sich Lasius niger L. ihr Nest gebaut hatte. Eine Anzahl Rindenstückchen, besetzt mit zahlreichen kleinen, meist nahe bei einander sitzenden gänzlich bewegungslosen Mückenpuppen, die ich schon öfters entdeckt hatte, nahm ich zur Zucht nach Hause. Die graubraunen, weißlich bereiften Larvenhäute, die sich auf der Borke vorfanden, wiesen grobe, mit Sekrettropfen versehene Borsten auf. Auch die Puppen sind grob und spärlich behaart, von gelbweißer bis gelblicher Farbe, die Stirnpartie dunkler chitinisiert. Die ausführliche Beschreibung wird an anderer Stelle veröffentlicht werden. Am 8. 4. waren sämtliche Puppen geschlüpft. 21 MM, 10 WW.

um die Hälfte länger als dick, 10.—13. Glied mit einem Haarwirtel am Grunde, 14. mit Endgriffel. Flügel mit dunklen Haaren, dazwischen fein punktiert, wie bei den 5 übrigen Arten, Cu beim W die Mitte wenig überragend, in der proximalen Hälfte der R anliegend, dann mit dieser punktförmig verbunden, in dem distalen ⅓ eine schmale längliche Zelle bildend. Gabelung der P gegenüber der Mündung von Cu (W) oder kaum distal davon (M). Hinterer Metatarsus um die Hälfte (M) oder ⅔ (W) länger als das 2. Glied, Endglieder der Zange fast gerade, allmählich zugespitzt, sehr kurz pubesziert; Lamelle abgerundet, die Mitte der Basalglieder nicht überragend. Länge: M 1,5 mm, W 1 mm. — Estland: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 39.

6. F. s p h a g n o r u m n. sp. M. — Schwarz, Thorax glänzend; Halteren weiß, Beine schwarzbraun, Tarsen gelblich. Palpen braun, 1. Glied nicht länger als das 3., dieses kaum kürzer als das 4., 2. um ⅔ länger als das 3., in der proximalen Hälfte schwach verdickt, in der distalen stark verschmälert. Federbusch schwarz, 3.—10. Antennenglied ziemlich kuglig, 11.—13. am Grunde verdickt, mit Wirtel des Federbusches (11.) oder mit abstehendem Wirtel (12. und 13.), 11. etwas länger als das 12., 14. deutlich länger als das 13., mit Endgriffel, 12. kaum länger als das 14. Flügel dunkel behaart, Cu eine kleine distale Zelle bildend, Gabelung der P. kaum distal von Cu. Vorderer und hinterer Metatarsus wenig länger als das 2. Glied, 4. länger als das 5. Endglieder der Zange und obere Lamelle wie bei voriger Art; zwei vom Grunde ausgehende, glashelle, pfriemliche und sich kreuzende Anhängsel überragen die Lamelle. Länge: 2 mm. — Estland: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 33; Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 6.

V a r. a., M. — Schwarz, Halteren weiß, Beine einfarbig schwarzbraun. Antennenglieder 3.—10. kuglig, 11. wenig länger als das 12., viel kürzer als das 12. und 13. zusammen, 14. kaum kürzer als das 12., länger als das 13., mit Endgriffel. Die beiden Anhängsel fast borstenförmig, gerade, die Basalglieder überragend. Länge: 2,8 mm. — Estland: Päskülla-Moor bei Reval, E. B. 28.

V a r. b., M. Wie a, jedoch 10. Antennenglied um ⅔ länger als dick, 11. gut so lang wie 12. und 13. zusammen; die Anhängsel der Zange noch feiner. Länge: 2 mm. — Estland: Mävli-Moor, E. B. 17.

2. Gattung. Atrichopogon Kieff.

A. t u r f i c o l a n. sp. W. — Braun, Halteren weiß, Mund, Abdomen und Beine gelb. Augen kahl, zusammenstoßend. Mandibel mit dreieckigen Zähnen. Palpen dunkel, die 4 Glieder ziemlich ellipsoidal, 1. und 3. Glied fast gleich, 2. wenig länger als das 3., mit kreisrundem Sinnesorgan in der Mitte, 4. wenig kürzer als das 3., Antenne gelb, Scapus schwarz, 2.—9. Glied kuglig, Wirtel mit 5 oder 6 Haaren, 10.—14. Glied bräunlich, zusammen

doppelt so lang oder fast doppelt so lang wie 2.—9. zusammen, das 10. mehr als doppelt so lang wie das 9., 14. mit Endgriffel. Flügel mikroskopisch beborstet, nur 2—6 längere Borsten am Distalende der Cubitalzelle, auch solche Borsten auf M, R, Cu und D^1, die beiden Radialzellen linealisch, die 2. 4—5 mal so lang wie die 1., Cu das Enddrittel des Flügels erreichend, T länger als der Stiel von D, Gabelung der P kaum distal von der Gabelung der D. Hinterer Metatarsus so lang wie die vier folgenden Glieder zusammen, Empodium so lang wie die Krallen, lang behaart. Länge: 1—1,6 mm. Estland: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 36, E. B. 39, E. B. 49.

3. Gattung: Dasyhelea Kieff.

Flügelbehaarung wie bei Forcipomyia, also mit anliegenden, zerbrechlichen Haaren, Flügelfläche zwischen den Haaren fein punktiert.

1. Antennenglieder des W proximal gestrichelt . . . . . .
   5. D. paludicola n. sp.

— Antennenglieder des W nicht gestrichelt 2

2. Antennenglieder 3—13 kuglig (W), Flügel längs der Adern unbehaart, Haare zwischen D^1, D^2 und P^1 in 2 Längsreihen geordnet, distal jedoch dicht und ohne Ordnung . . .
   1. D. Dampfi n. sp.

— Antennenglieder des W allmählich länglich, Flügel überall haarig oder proximale Hälfte unbehaart 3

3. Lamelle der Zange ohne Fortsätze, Flügel des M nur distal behaart, 11—13. Antennenglied des M nur am Grunde verdickt, 3.—13. Glied des W kuglig, dann allmählich länger und keglig, nicht gestrichelt . . . .
   2. D. turfacea n. sp.

— Lamelle der Zange mit je einem walzenförmigen Fortsatz, dieser in eine Borste endigend, Flügel des M überall behaart 4

4. Endglieder der Zange mit langen lateralen Haaren und einem terminalen Büschel von 3 oder 4 langen Borsten . . . .
   3. D. fasciigera n. sp.

— Endglieder der Zange ohne lange laterale Haare und ohne Haare am Distalende . . . .
   4. D. turficola n. sp.

1. D. Dampfi n. sp. W. — Schwarz, glänzend, Scutellum weißlich, Halteren weiß, Beine schwarzbraun, Augen dicht haarig. Palpen kurz, die 4 Glieder ziemlich gleichlang, das 2. nicht verdickt. Antenne braun, 3.—13. Glied kuglig, nicht längsgestrichelt, Tastborsten wenig kürzer als die Wirtelhaare, distal gebogen, 14. Glied mehr als doppelt so lang wie das 13., allmählich zugespitzt. Flügel haarig, auch auf den Adern, unbehaart längs der Adern, Haare zwischen D^1, D^2 und P^1 in 2 oder 3 Längsreihen geordnet,

ausgenommen am Distalende, wo sie dicht und ohne Ordnung auftreten; Cu die Flügelmitte erreichend, mit R verschmolzen, distales Drittel verdickt, schwarzbraun, eine punktförmige Zelle einschließend, Gabelung der P kaum distal von Cu. Länge: 1 mm. — Estland: Mävli-Moor auf Dagö, E. B. 9; Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 51; Alatu-Moor auf Dagö E. B. 3; E. B. 5; E. B. 6; E. B. 7.

2. D. t u r f a c e a n. sp. MW. — (Fig. 1, Hälfte der Zange.) Schwarzbraun, matt, Halteren braun, Beine bräunlichgelb, Knie schwarzbraun. Augen kurz behaart. Antenne des M. und Federbusch schwarz, 2.—10. Glied nicht länger als dick, von der Mitte nach den beiden Enden verschmälert, proximale Hälfte dicht längsgestrichelt, 11.—13. nur proximal verdickt und gestrichelt, 11. um ⅓ länger als das 12., mit basalem Wirtel des Federbusches und distalem abstehendem Wirtel, 12. und 13. mit 2 abstehenden Wirteln, ziemlich gleichlang, 14. zugespitzt, etwas länger als das 13.; Antenne des W rotbraun, nicht gestrichelt, 3.—9. Glied zuerst kuglig, dann allmählich länglich, keglig, 10.—13. untereinander gleich, gestaltet wie das 9., aber jedes etwas länger und ohne Tast-



Fig. 1

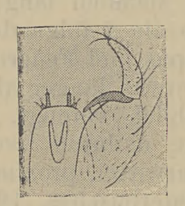


Fig. 2

borsten, 14. stumpf. Flügel des W überall haarig, Cu mit R verbunden, einen braunen Längsfleck bildend, Radialzelle punktförmig, Flügel des M nur in der distalen Hälfte behaart, Analzelle und Posticalzelle fast ohne Haare, Gabelung der P bedeutend distal von Cu. Endglieder der Zange kurz, halb so lang wie die Basalglieder, schwach bogig, proximale Hälfte pubesziert und dick, distale kahl und allmählich dünner; obere Lamelle hinten abgerundet, ohne Fortsätze, die Basalglieder nicht überragend; ein gabelförmiges, schwarzbraunes, vom Grunde ausgehendes Anhängsel reicht nicht bis zum Hinterende der Lamelle. Länge: 1 mm. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 5; Mävli-Moor, E. B. 9; E. B. 13; Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 33; Päskülla-Moor bei Reval, E. B. 23.

3. D. f a s c i i g e r a n. sp. M. — (Fig. 2, Hälfte der Zange.) Schwarzbraun, matt, Halteren braun, Beine bräunlich. Antennenglieder 11.—13. proximal und distal gestrichelt, 11.—12. mit zwei knotenförmigen Verdickungen, gleichlang, jedes doppelt so lang wie das 10., 13. etwas kürzer als das 12., nicht deutlich zweiknotig, 14. so lang wie das 13., nicht gestrichelt und ohne Haarwirtel, am Ende stumpf. Flügel überall haarig, Gabelung der P etwas distal von

Cu, diese mit R verschmolzen, einen dunklen Längsstrich bildend, Radialzelle punktförmig. Zange verschieden von allen Arten dieser Gattung; Endglieder bogig, etwas mehr als halb so lang wie die Basalglieder, allmählich verschmälert, überall pubesziert, außerdem in der proximalen Hälfte mit einigen lateralen langen Haaren, Distalende mit einem Büschel von 3 oder 4 Haaren; am Ursprung des Basalgliedes befindet sich noch ein kürzerer, bogiger, schwarzer Fortsatz, mit 2 medialen Borsten; obere Lamelle fast das Ende der Basalglieder erreichend, Hinterende mit je einem walzenrunden, schwarzen Zapfen, dessen abgestutztes Distalende eine sehr kurze Borste trägt; außerdem, an der Außenseite eines jeden Zapfens, trägt die Lamelle noch 2 kleine, sich berührende Warzen mit längerer Borste; ein gegabeltes Anhängsel erreicht nicht das Hinterende der Lamelle. Länge: 1 mm. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 3; Päskülla-Moor, E. B. 26; Mävli-Moor auf Dagö, E. B. 9; Jööpre-Moor, E. B. 33.

4. D. turficola n. sp. M. — (Fig. 3, Hälfte der Zange.) Schwarzbraun, matt, Halteren weißlich, Beine bräunlich, Scutellum blaß. Palpen ziemlich lang, 1., 3. und 4. Glied etwa gleichlang, 2. so lang wie die 2 folgenden zusammen, nicht verdickt. Antenne bräunlich, Scapus und Federbusch schwarz, 3.—10. Glied zuerst fast kuglig, dann etwas länger als dick, von der Mitte nach beiden Enden zu allmählich verengt, proximale Hälfte gestrichelt, 11.—13. mitten verengt, dadurch zweiknotig, jeder Knoten gestrichelt und mit einem Haarwirtel, proximaler Knoten des 11. Gliedes mit einem Wirtel des Federbusches, 12. Glied das längste, etwas länger als das 11., 13. deutlich kürzer als das 11., so lang wie das 14., dieses stumpf, am Grunde gestrichelt. Flügel gleichmäßig behaart, Cu mit R verschmolzen, im distalen ⅓ eine punktförmige Zelle bildend, Gabelung der P distal von Cu. Endglieder der Zange lang und schlank, bogig, etwa so lang wie die Basalglieder, kahl nur das schwach verdickte proximale Drittel fein pubesziert; Lamelle so lang wie die Basalglieder, hinten mit je einem langen walzenrunden Zapfen, dieser in eine lange Borste auslaufend; außerdem medialwärts am Grunde eines jeden Zapfens eine kleine Warze mit 2 Borsten; ventrale Anhängsel schwarzbraun, nicht gabelförmig. Länge: 1,5 mm. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 3; Mävli-Moor auf Dagö, E. B. 17.

5. D. paludicola n. sp. W. — Schwarz, matt, Mesonotum grau, mit 3 schwarzen durchlaufenden Längslinien, Scutellum bräunlich, Beine weißlich, Knie schwarz, Halteren reinweiß, Abdomen mit feinen weißen Einschnitten. Palpen nicht verdickt, 2. Glied etwas länger als das 4., dieses kaum länger als das 3., 1. kürzer als das 3. Antenne braun, 3.—14. Glieder proximal gestrichelt, 3.—9. Glied zuerst kuglig, dann eirund, Wirtelhaare zu 8, zwei derselben doppelt so lang wie die 6 übrigen, Tastborsten lang und bogig, 10.—14. zusammen kaum kürzer als 2.—9. miteinander, 10.—13. um ⅓ länger als das 9., mit zerstreuten langen Haaren, ohne Tastborsten,

14. länger, mit Endgriffel. Flügelfläche haarig, längs der Adern kahl, ausgenommen distal, Haare zwischen D^1 und D^2 drei oder vier Längsreihen bildend, ausgenommen distal, Cu mit R verschmolzen, braun, distales ⅓ eine kaum merkliche Zelle bildend, Gabelung der P gegenüber der Mündung von Cu. Länge: 1,5 mm. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 3.

4. Gattung Trishelea n. g.

Augen kurzhaarig, wie bei Dasyhelea. Palpen 4gliedrig. Die 3 Endglieder der Antenne des M lang. Flügelfläche sehr fein punktiert, ohne mikroskopische Borsten, beim Weibchen mit einigen längeren Borsten am Distalrande, D^2 fehlt, Cu die Flügelmitte überragend, hinter seiner Mitte durch eine kurze T mit R verbunden, eine längere proximale und eine eirunde distale Zelle bildend. Metatarsus lang, 4. Glied das kürzeste, herzförmig, mit 2 ventralen S-förmig gekrümmten Haaren am Distalende, Empodium nicht die Hälfte der Krallen erreichend, diese mit einer bogenförmigen Borste

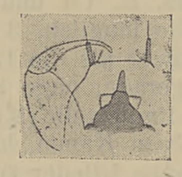


Fig. 3.

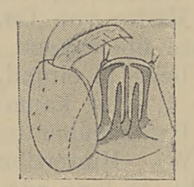


Fig. 4.

am Grunde, beim M einfach, kurz, beim W ungleich und lang, mit medialem Zahn.

Diese Gattung ist nahe verwandt mit Ceratopogon Meig. und Isohelea Kieff.; erstere hat aber die Krallen des W. ohne Zahn und D gegabelt, letztere ohne Borsten am Distalende der Flügel, die Krallen des W ohne Zahn und D gegabelt; Brachypogon Kieff., die ebenfalls eine einfache D hat, unterscheidet sich aber sofort durch die Abwesenheit der Radialzellen, indem Cu und R miteinander verschmolzen sind, auch sind die Krallen ungezähnt, bei M und W gleichgestaltet. Type:

T. incompleta n. sp. M W. — (Fig. 4, Hälfte der Zange.) Schwarz, Thorax glänzend, Halteren bräunlich, Beine schwarzbraun, Tarsen bräunlichweiß. Augen getrennt (M W). Mund ⅔ so lang wie die Höhe des Kopfes, Mandibel des W im distalen Drittel stark verschmälert und mit 12 gereihten dreieckigen Zähnen, in der Mitte am breitesten und mit einem elliptischen Eindruck. Palpus braun, 2. Glied etwas kürzer als das 4., nicht verdickt, doppelt so lang wie dick, 1. dem 3. gleich, kürzer als das 2.; beim W ist das Längenverhältnis der Glieder dasselbe, das 2. Glied ist aber lateral

verdickt, ausgenommen am Ende, und mit einem kreisrunden Sinnesorgan oberhalb der Mitte. Antenne des M und Federbusch schwarz, die 3 Endglieder verlängert, wie bei Culicoides, am Grunde verdickt und mit einem langen Haarwirtel, das 12. am längsten, kaum kürzer als die 3 vorhergehenden zusammen, 13. kürzer als das 14., dieses kaum kürzer als das 12., aber dicker, stumpf, sein Haarwirtel weniger lang; 2. Glied länger und dicker als die 3 folgenden zusammen, mit 3 Wirteln des Federbusches, welche den Grund des 13. Gliedes erreichen, proximales Drittel stielartig verschmälert, 3.—8. Glied ziemlich kuglig, nur mit einem Wirtel, 9.—11. allmählich länger und distal verschmälert, das 11. doppelt so lang wie dick. Antenne des W braun, die 5 Endglieder verlängert, zusammen etwas länger als 2.—9. miteinander (wie 75:62), jedes doppelt so lang wie dick, ziemlich walzenrund, 14. stumpf; 3.—5. quer, 6.—9. kuglig, Wirtelhaare zu 6—8, länger als die geraden Tastborsten. Mesonotum kahl, mit mehreren Längsreihen schwarzer Borsten. Flügel gelappt, milchweiß, kaum merklich punktiert, beim M ohne Borsten, beim W mit einer Reihe längerer Borsten am Distalrande von Cu bis P^1, sowie mit einer Borste am Grunde der R und 3 auf der distalen Hälfte von Cu, Adern weiß, R, Cu und T gelb, Cu die Flügelmitte überragend, 1. Radialzelle länglich, 3 mal so lang wie breit, 2. beim M eirund, deutlich kürzer als die 1., beim W so lang wie die 1. oder kaum kürzer, D gerade, ohne Spur von D^2, Gabelung der P gegenüber der Mitte der 1. Radialzelle (M) oder gegenüber der T (W). Hintertibia mit doppeltem Kamm, hinterer Metatarsus verdickt, so lang wie die 3 folgenden Glieder zusammen, mit dichten setae bulbosae nicht nur ventral, sondern auch medial, die 4 vorderen Metatarsen nicht verdickt und ohne setae bulbosae, 4. Glied aller Tarsen herzförmig, kaum länger als dick, distal mit 2 S-förmig gekrümmten ventralen Borsten; Krallen des M kurz, einfach, mit bogiger, basaler Borste, Krallen des W ungleichlang, mit einem medialen Zahn unterhalb der Mitte, die eine etwas länger als die andere, ¾ so lang wie das Tarsenglied. Zange dicker als das Abdomen, Endglieder kaum bogig, fast walzenrund, pubesziert, mit einigen kurzen Borsten in der distalen Hälfte, Distalende kahl, zugespitzt; Lamelle die Basalglieder überragend, hinten abgerundet, mit je einer Warze, diese mit 2 Borsten; ventrale Anhängsel schwarzbraun, zu 5, die 3 längeren erreichen fast das Hinterende der Lamelle, das mittlere derselben gerade und stäbchenförmig, die 2 lateralen distal medialwärts gebogen; die 2 kürzeren bilden miteinander eine Gabel. Länge: 1,5 mm. — Ostpreußen: Zehlau-Moor, 6. 7. 13, viele M W; ebenda, über Moospolstern am Blänkenrande 14. 4. 21 (1 Ex); ebenda, an Andromeda polifolia in Blänkennähe, 28. 4. 21 (12 Ex.); Estland (Halteren milchweiß, Gabelung der P etwas proximal von der 1. Radialzelle, Abdomen braun oder gelbbraun): Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 33, E. B. 39; Mävli-Moor auf Dagö, E. B. 9.

5. Gattung: Culicoides Latr.

1. C. pulicaris L. M W. — Estland: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 51, E. B. 33; Mävli-Moor, E. B. 17; Nömme-Moor, Hochfläche, 23. 9. 22; Kertell auf Dagö, E. B. 20.

2. C. turficola n. sp. W. — Braun, Mesonotum grau, Scutellum weißlich, Beine gelblich, Grund der Tibien heller, Mund und Palpen lang, 2. Palpenglied das längste, über der Mitte etwas heller. Mund und Palpen lang, 2. Palpenglied das längste, über der Mitte etwas verdickt und mit kreisrundem Sinnesorgan, 1. Glied so lang wie das 3. und 4. zusammen, 3. kaum kürzer als das 4., so lang wie der Palpenträger. Antenne gelblich, Scapus schwarz, die 5 Endglieder zusammen so lang wie 2.—9. miteinander, etwa 3 mal so lang wie dick, 9. doppelt so lang wie dick, 3.—9. ziemlich eirund. Flügel graulich, mit einem bräunlichgelben Längsfleck auf den 2 Radialzellen, vor diesem ein weißer vom Vorderrand bis P reichender und die T einschließender Querfleck, an der Mündung der Cu ein runder

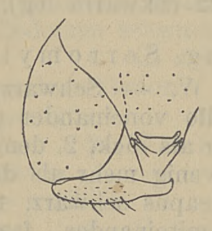


Fig. 5.

weißer Fleck, Fläche gleichmäßig mit mikroskopischen und zerstreuten längeren Borsten, Cu die Flügelmitte gut überragend, die beiden Radialzellen länglich und schmal, die 1. länger, Gabelung der P gegenüber dem Grunde der 1. Radialzelle. Hinterer Metatarsus so lang wie die 3 folgenden Glieder zusammen, 4. Glied kürzer als das 5., Empodium sehr kurz, Krallen mit 2 Borsten am Grunde. Länge: 1,3—1,5 mm. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 13; Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 40.

6. Gattung Palpomyia.

P. turfacea n. sp. M W. — (Fig. 5, Hälfte der Zange.) Schwarz, glänzend, Halteren gelb (W) oder bräunlichgelb (M), Abdomen glänzend braun (M) oder gelbrot, glänzend, vorn heller (W), Beine bräunlichgelb (W), Hüften und Knie des Vorderbeines schwarz, Hintertibia, distales Drittel des mittleren Femur, die 2 distalen Drittel des hinteren Femur und die 3 Endglieder aller Tarsen bräunlich; Beine des M schwarzbraun (Vorderbein abgebrochen), basales Drittel der Femora rotbraun, Metatarsen weißlich. Augen goldig schimmernd, oben breit getrennt. Antenne des M schwarzbraun, die 3

Endglieder verlängert, walzenrund, 14. zugespitzt, das 12. um ⅔ länger als das 11., mit zerstreuten Haaren wie das 13. und 14.; 2.—11. mit langem, dunklem, aber spärlichem Federbusch, die Wirtel nur mit 6 anliegenden Haaren, die am 2. Glied bis zum 9. reichen, 3. Glied halb so lang wie das proximal verschmälerte 2. Glied, ziemlich eirund, 9.—11. allmählich länger; Antenne des W schwarz. Mesonotum kahl, vorn ohne Dorn. Flügel fast glashell, nicht gelappt, 2. Radialzelle doppelt so lang wie die 1. (W) oder um ⅓ länger als die erste (M), diese doppelt so lang wie breit, Cu von der Flügelspitze weiter entfernt als P^1 (M) oder näher als P^1 (W), Gabelung der D gegenüber T, Gabelung der P kaum distal von T. Vorderfemur etwas verdickt, mit 13 Dornen, die übrigen unbedornt, 4. Tarsenglied herzförmig, 5. so lang wie das 3. und 4. zusammen, Krallen des W mit medialem Zahn am Grunde. Zange kurz, schmäler als das Abdomen, Endglieder pubesziert, walzenrund, Distalende zugespitzt und eingebogen. Länge: 2,5 mm. — Ostpreußen: Zehlau-Moor, 6. 7. 13, in Blänkennähe, 13 Ex.; ebenda, von Wollgrasbulten im Zwischenmoor, 13. 7. 22 (Skwarra leg), 1 Ex.

7. Gattung Serromyia Meig.

S. ledicola n. sp. W. — Schwarz, glänzend. Augen oben durch eine dreieckige Stelle voneinander getrennt. Palpen mäßig groß, 1. Glied wenig länger als dick, 2. dem 4. gleich, um die Hälfte länger als das 3., dieses wenig mehr als doppelt so lang wie dick. Antennen schwarzbraun, Scapus schwarz, 10.—14. Glied zusammen um ⅓ länger als 2.—9. miteinander, fast walzenrund, zerstreut haarig, 10. fast doppelt so lang wie das 9., 3.—9. allmählich verlängert, das 3. fast kuglig, das 9. um die Hälfte länger als dick, Wirtelhaare zu 7, viel länger als die Tastborsten. Halteren weiß. Flügel weißlich, fein punktiert, Adern blaß, Cu das Enddrittel erreichend, die 2 Radialzellen sehr schmal, die 2. kaum länger als die proximale, Gabelung von P gegenüber T., die von D kaum distal von T, Grund von P^2 erloschen, Sc, R und Cu mit einigen Borsten. Beine gelb, die 4 vorderen Knie und die 2 Endglieder aller Tarsen schwarzbraun, hinteres Femur ausgenommen der Grund und hintere Tibia schwarz; hinteres Femur fast 3 mal so dick wie die 4 vorderen, in der Mitte am dicksten, mit 3 oder 4 Reihen von je 15—18 schwarzen, ventralen Stacheln, die 4 vorderen Femora nicht dicker als die Tibien, unbewehrt, Metatarsus so lang wie die 2 folgenden Glieder zusammen, 4. herzförmig, etwas kürzer als das 5., dieses kürzer als das 3., Krallen klein, mit kleinem medialem Zahn; hinterer Metatarsus mit dichten setae bulbosae, die 4 folgenden ohne solche Borsten, 4. nicht herzförmig, Krallen ungleich, die eine sehr lang, die Mitte des 4. Gliedes erreichend, die andere dünner, die Mitte des 5. Gliedes nicht überragend. Abdomen schwarzbraun, Sternite und Hinterrand der Tergite heller. Länge: 2,5 mm. — Estland: Mävli-Moor auf Dagö, E. B. 18.

II. Chironominae.

1. Gattung Corynoneura Winn.

C. innupta Edw. W. — Estland: Päskülla-Moor bei Reval. vom Moorgrabenrande, 28. 8. 22.

2. Gattung Camptocladius V. d. Wulp.

1. Tastborsten der Antenne des W moosblattartig erweitert . .
   1. C. paluster n. sp.
— Tastborsten nicht blattartig erweitert 2
2. Cerci des W mit 3 langen Borsten . . . .
   2. C. triseta n. sp.
— Cerci des W ohne lange Haare , ... 3
3. Antennenglieder 3, 4 und 14 des M mit blattartig erweiterten Tastborsten; schwarz, samt Halteren und Beine . . . .
   3. C. trifoliatus Kieff.
— Antenne des M ohne blattartige erweiterte Tastborsten . . 4
4. Gelb, 3 Binden des Mesonotum, Metanotum, Mesosternum und Querbinden des Abdomen schwarz . . . .
   4. C. sphagnophilus n. sp.
— Körper schwarz oder schwarzbraun 5
5. Mattschwarz, sammetartig . . . .
   5. C. atriventris Kieff.
— Thorax glänzend schwarz 6
6. Halteren weiß, Beine weißlich . . . .
   6. C. pallidipes Kieff.
— Halteren und Beine braun oder bräunlich . . . .
   7. C. pentatomus Kieff.

1. C. paluster n. sp. W. — Schwarz, matt, Halteren und Beine schwarzbraun. Antenne 6gliedrig, 2.—6. Glied mit je einer zugespitzten, moosblattartig erweiterten Tastborste, 3.—5. flaschenförmig, die halsartige Verengung so lang wie dick, 6. Glied ohne Haarwirtel, um die Hälfte länger als das 5., von dem Haarwirtel derselben fast überragt. Flügel glashell, fein punktiert, Cu sehr lang von C überragt, C der Flügelspitze näher als D, Gabelung der P weit distal von Cu, P^2 doppelt gebogen in der distalen Hälfte. Vordertibia um ⅔ länger als der Metatarsus, 4. Glied aller Tarsen dem 5. gleich, Empodium so lang wie die Krallen; Länge: 1,5 mm. — Ostpreußen: Zehlau-Moor, im Kiefernzwischenmoor, 17. 4. 21 (5 Ex.); ebenda, Hochfläche, am Kuhfließ entlang, 16. 10. 21 (1 Ex.) (Skwarra leg.). Außerdem ist diese Art auch auf einem bayrischen Hochmoor, dem Königsdorfer Filz, 5. 10. 21, von Dr. A. Dampf festgestellt worden (2 Ex.).

2. C. triseta n. sp. W. — Schwarzbraun, samt Halteren, Mesonotum schwarz, glänzend, Beine bräunlichgelb. Augen wenigstens um ihre Länge getrennt. Palpenglieder allmählich länger, das 2. doppelt so lang wie dick. Antenne bräunlichgelb, 6gliedrig;

Scapus schwarz, 3.—5. Glied ellipsoidal, Tastborsten klein, nicht dicker als die langen Wirtelhaare, 6. Glied fast doppelt so lang wie das 5., ohne Haarwirtel. Flügel fast glashell, ziemlich grob punktiert, Distalende von Sc, R und distale Hälfte der Cu mit einigen Borsten, Cu fast 3 mal so lang wie R, um die Länge der T von C überragt, der Flügelspitze näher als P^1, Gabelung der P weit distal von T, P^2 nicht gekrümmt, sondern wie bei Dactylocladius, wovon die Art aaber verschieden ist durch die Bildung der Krallen. Vordertibia doppelt so lang wie der Metatarsus, 4. Glied deutlich kürzer als das 5. am Mitteltarsus, kaum kürzer als das 5. an den 4 übrigen Tarsen, Empodium fast so lang wie die Krallen, diese am Grunde mit 2 bogigen Borsten, proximale Borste im basalen Drittel stark zahnartig verdickt. Cerci quer, doppelt so hoch wie lang, mit 3 langen Borsten, diese länger als die Cerci, die mittlere doppelt so lang wie die 2 übrigen. Länge: 1,8 mm. — Estland: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 49.

3. C. trifoliatus Kieff. M. — Schlesien: Seefelder Hochmoor, 1922.

4. C. sphagnophilus n. sp. W. — Hellgelb, 3 verkürzte Binden des Mesonotum, Metanotum, Mesosternum und Querbinden der Tergite schwarzbraun, Halteren weiß, Beine gelblich. Augen um ihre doppelte Länge getrennt. Palpenglieder allmählich länger. Antenne braun, 5gliedrig, 2. Glied mitten stark eingeschnürt, 3. und 4. ellipsoïdal, Tastborsten klein, 5. um ⅔ länger als das 4., mit basalem Haarwirtel und einem langen distalen Haar. Flügel glashell, mikroskopisch fein beborstet, Cu fast 3 mal so lang wie R, weit überragt, P^2 kaum gekrümmt, Gabelung der P etwas distal von T. Vordertibia doppelt so lang wie der Metatarsus, 4. Glied aller Tarsen kürzer als das 5., Empodium etwas kürzer als die Krallen, diese mit 2 Borsten, deren proximale am Grunde stark zahnartig verdickt ist. Länge: 1,2 mm. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 6a; Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 51.

5. C. atriventris Kieff. M. — Ostpreußen: Zehlau-Moor, Hochfläche, von Eriophorum in der Nähe feuchter Sphagnumwiesen, 12. 4. 21 (1 Ex.).

6. C. pallidipes Kieff. M. — Ostpreußen: Zehlau-Moor, Kiefernzwischenmoor, 27. 4. 21 (15 Ex.); ebenda, von blühender Salix caprea, 28. 4. 21 (1 Ex.); ebenda, Hochfläche in Blänkennähe, 16. 10. 21 (Skwarra leg) (2 Ex.). Auch auf dem Königsdorfer Filz in Bayern von Dr. A. Dampf erbeutet, 5. 10. 21 (1 Ex.).

7. C. pentatomus Kieff. M W. — Von dieser Art war bisher nur das W bekannt. — Antenne des M und Federbusch braun, 14. Glied etwas kürzer als 2.—13. zusammen, diese zuerst fast kuglig, dann etwas länger als dick. Flügel weniger grob punktiert als beim W, nicht gelappt, Sc, R und distale Hälfte von Cu mit Borsten, Cu mehr als doppelt so lang wie R, wenig überragt (beim W dagegen fast um die ganze Länge der R überragt), Gabe-

lung der P weit distal von T. Vordertibia doppelt so lang wie der Metatarsus, 4. Glied kaum kürzer als das 5. am Vordertarsus, viel kürzer als das 5. an den 4 übrigen Tarsen, Empodium so lang wie die Krallen, diese mit 2 Borsten, proximale Borste basal zahnartig verdickt. Endglieder der Zange pubesziert, stumpf, am Grunde etwas verengt, Griffel schwarz, schräg zur Längsachse des Gliedes. Braun bis schwarzbraun, Halteren und Beine bräunlich, Mesonotum etwas glänzend. Länge: 1,5—1,8 mm. — Estland: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 49; Päsküllа-Moor bei Reval, E. B. 23.

Var. turfaceus n. var. W. — Thorax schwarz, glänzend, Halteren bräunlich, Kopf und Abdomen schwarzbraun, Beine braun. Antenne bräunlichgelb, 5gliedrig, 2. Glied stark eingeschnürt in der Mitte, 3. und 4. ellipsoïdal, Tastborsten nicht dicker als die 4 oder 5 Wirtelhaare (bei der Type fast 2 mal so dick wie die Wirtelhaare). Flügel glashell, sehr fein beborstet, Cu fast 3 mal so lang wie R, lang überragt, P^2 in der distalen Hälfte gekrümmt, Gabelung der P etwas distal. Vordertibia doppelt so lang wie der Metatarsus, 4. Glied aller Tarsen kürzer als das 5., Empodium und Kralle wie bei der Type. Länge: 1,3 mm. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 6; Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 51.

3. Gattung Phaenocladius Kieff.

P. bacilliger Kieff. M W. var. Das W unterscheidet sich von der Type durch die Antennenglieder 2—5, welche distal verschmälert sind, das 6. ist nur um die Hälfte länger als das 5. — Das M, bisher unbekannt, hat das 14. Antennenglied um ¼ länger als 2.—13. zusammen, 3.—8. quer, 9.—13. so lang wie dick, dann länger, Federbusch schwarz, wie die Antenne. Cu doppelt so lang wie R und wenig von C überragt, von der Flügelspitze weiter entfernt als P^1. Endglieder der Zange vor dem Distalende ventral ausgeschnitten, Griffel senkrecht zur Hauptachse. Länge: W 1,5 mm, M 1,8 mm. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 3.

4. Gattung Orthocladius V. d. Wulp.

1. O. paluster n. sp. W. — Schwarz, matt, Mesonotum gelblichbraun, bereift, mit 3 verkürzten schwarzen Längsbinden, Halteren schmutzig weiß, Beine schwarzbraun. Antenne braun, 6. Glied 4 mal so lang wie das 5., 3.—5. ziemlich walzenrund, um die Hälfte länger als dick. Flügel glashell, Lappen rechtwinklig, T dick, schwarzbraun, dunkler als die übrigen Adern, Cu kaum überragt, doppelt so lang wie R, Gabelung der P gegenüber T. Vordertibia und Metatarsus wie 3 : 1,75; 4. Glied länger als das 5., Empodium halb so lang wie die Krallen. Länge: 2,8 mm. — Ostpreußen: Zehlau-Moor, Kiefernzwischenmoor, 27. 4. 21 (5 Ex.); ebenda, in der Luft hoch tanzend, 11. 4. 21.

2. O. turficola n. sp. W. — Gelb, glänzend, 4 verkürzte Binden des Mesonotum, Metanotum und Mesosternum schwarz, Hal-

teren weiß, Abdomen schwarzbraun, Augen eirund, um mehr als ihre Länge getrennt. Palpen braun, 3. Glied kaum kürzer als das 2., länger als das 1., 4. das längste. Antenne bräunlich, 6. Glied 3 mal so lang wie das 5., 3.—5. um ⅓ länger als dick. Flügel glashell, fein punktiert, Cu wenig überragt, der Flügelspitze näher als P^1, Gabelung der P kaum distal von T, Flügellappen rechtwinklig. Beine braun, Vordertibia doppelt so lang wie der Metatarsus, 4. Glied etwas länger als das 5., an den 4 hinteren Tarsen dem 5. gleich, Empodium kaum halb so lang wie die Krallen. Länge: 2,5 mm. — Ostpreußen: Zehlau-Moor, am Rande der Inselblänke, 14. 4. 21 (2 Ex.); ebenda, im Kiefernzwischenmoor, 27. 4. 21 (7 Ex.); ebenda, an blühender Salix caprea, 28. 4. 21 (2 Ex.).

5. Gattung Psectrocladius Kieff.

1. P. heptamerus Kieff. W. — Von allen verschieden durch 7gliedrige Antennen und ästige Pulvillen. — Schlesien, Hochmoor der Seefelder, 14. 5. 22.

2. P. unifilis Kieff. W. — Estland: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 40.

3. P. flavofasciatus Kieff. M. — Estland: Jööpre-Moor, E. B. 33.

4. P. Brehmi Kieff. M. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 3; Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 51.

5. P. turfaceus Kieff. M W (Fig. 6, Hälfte der Zange). — Schlesien, Hochmoor der Seefelder.

6. P. paludicola n. sp. M (Fig. 7, Hälfte der Zange). — Schmutzig gelb, 3 verkürzte Binden des Mesonotum, Metanotum und Mesosternum schwarz, glänzend, Halteren weiß, Abdomen bräunlichgelb, Beine gelblich. Augen bogig. Palpen schwarzbraun, ziemlich lang. Antenne und Federbusch schwarzbraun, 3.—13. wenigstens doppelt so dick wie lang, 14. doppelt so lang wie 2.—13. zusammen. Flügel weißlich, vordere Adern braun, Lappen abgerundet, proximalwärts gerichtet, Flügelrand hinter ihm etwas eingeschnürt, Cu fast doppelt so lang wie R, nicht überragt. Gabelung der P gegenüber T. Vordertibia um ¼ länger als der Metatarsus, nicht bebartet, 4. Glied länger als das 5., dieses schwarzbraun, Empodien so lang wie die Krallen, Pulvillen kaum kürzer als die Krallen, eirund, Behaarung netzartig geordnet. Endglieder der Zange am Ende etwas breiter, abgestutzt, Griffel schwarz, senkrecht zur Längsachse, Basalglieder mit einem kurzen, sehr breiten, haarigen Mediallappen. — Länge: 3,2 mm. — Ostpreußen: Zehlau-Hochmoor, am Rande der Inselblänke, 14. 4. 21 (1 Ex.).

7. P. sphagnicola n. sp. M (Fig. 8, Hälfte der Zange). — Schwarz oder schwarzbraun, Halteren weiß, Beine bräunlichgelb. Federbusch schwarzbraun, 14. Glied der Antenne um die Hälfte länger als 2.—13. zusammen, 3.—13. quer. Flügel sehr fein punktiert, T lang und sehr schräg, Cu um ⅔ länger als R, mäßig über-

ragt. Die 4 vorderen Tarsen abgebrochen, 4. Glied des Hintertarsus 2 mal so lang wie das 5., Krallenspitze mit 4 oder 5 Zähnen, Pulvillen groß, so lang wie das Empodium, kaum kürzer als die Krallen, Behaarung netzartig geordnet. Endglieder der Zange allmählich verdickt, am Ende abgestutzt, Griffel schwarz, senkrecht zur Längsachse, Mitte der Basalglieder mit einem kleinen dreieckigen Lappen. Länge: 3 mm! — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 6.

6. Gattung Trichocladius Kieff.

1. T. phragmitis Kieff. W. — Estland: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 51.

2. T. sphagnorum n. sp. M. — Schwarz, glänzend, Schulterfleck gelblich, Beine weiß, Kniee schwärzlich, die 4 hinteren Femora bräunlichweiß, die 4 hinteren Tarsen abgebrochen, Halteren weiß, Abdomen und Kopf schwarzbraun, 3. Tergit gelb, Zange weiß. Antenne und Federbusch braun, 14. Glied um ½ länger als 2.—13.

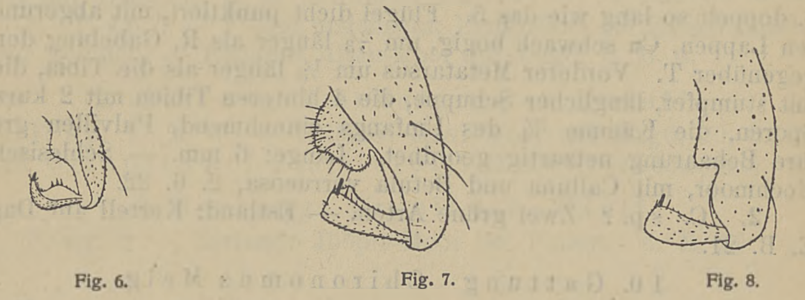


Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

zusammen. Flügel weißlich, sehr fein punktiert, Cu wenig überragt, Gabelung der P etwas distal vonT. Vordertibia fast doppelt so lang wie der Metatarsus, 4. Glied am Vordertarsus um die Hälfte länger als das 5., Empodium so lang wie die Krallen. Endglieder der Zange kurz, keulenförmig, fein pubesziert, Griffel blaß, senkrecht zur Längsachse. Länge: 1,8 mm. — Estland: Mävli-Moor auf Dagö, E. B. 7.

3. T. nigripes Kieff. M. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 3.

7. Gattung Cricotopus V. d. Wulp.

C. silvestris Fabr. W. — Estland: Mävli-Moor auf Dagö, E. B. 18.

8. Gattung Microtendipes Kieff.

M. turficola n. sp. W. — Schwarz, stark glänzend, Halteren weiß, Beine hellgelb, Vordertibia schwarzbraun, Vordertarsus abgebrochen. Antenne gelb, Scapus schwarz, 3.—6. Glied flaschenförmig, Hals so lang wie die Verdickung, Wirtelhaare zu 6, sehr lang, die des 6. Gliedes überragen das 7. Glied, dieses doppelt so

lang wie das 6., am Ende mit 2 Haaren, die so lang wie das ganze Glied sind. Flügel scheinbar dicht punktiert, in Wirklichkeit mit kaum wahrnehmbaren Borsten, Cu schwach gebogen, um ⅔ länger als R, beide mit langen zahlreichen Borsten, wie auch Sc, der Flügelspitze so nahe wie D, T schräg und lang, Gabelung der P kaum distal. Vordertibia mit stumpfer, länglicher Schuppe, die 4 hinteren Tibien mit fast zusammenstoßenden Kämmen, diese ¾ des Umfanges einnehmend, der längere mit kleinem Sporn, der kürzere ohne Sporn, Pulvillen groß, breit, ästig, jeder der beiden mit etwa 10 Ästen. Länge: 4 mm. — Schlesisches Hochmoor mit Calluna und Betula verrucosa, 28. 8. 22.

9. Gattung Cryptochironomus Kieff.

1. C. sphagnorum n. sp. W. — Schwarz, matt, Halteren gelb, Beine schwarzbraun. Augen um ihre doppelte Endbreite getrennt. Palpen lang, Antenne 6gliedrig, 2. Glied mitten eingeschnürt, distal verengt, 3.—5. spindelförmig, fast 3 mal so lang wie dick, 6. doppelt so lang wie das 5. Flügel dicht punktiert, mit abgerundeten Lappen, Cu schwach bogig, um ⅔ länger als R, Gabelung der P gegenüber T. Vorderer Metatarsus um ⅓ länger als die Tibia, diese mit stumpfer, länglicher Schuppe, die 4 hinteren Tibien mit 2 kurzen Sporen, die Kämme ¾ des Umfangs einnehmend, Pulvillen groß, ihre Behaarung netzartig geordnet. Länge: 6 mm. — Schlesisches Hochmoor, mit Calluna und Betula verrucosa, 2. 6. 22.

2. C. sp.? Zwei grüne Arten. — Estland: Kertell auf Dagö, E. B. 21.

10. Gattung Chironomus Meig.

1. C. sp. ? M. — Grau, matt, 3 verkürzte Binden des Mesonotum, Metanotum und Mesosternum schwarz, Beine bräunlichgelb, alle Tarsen abgebrochen, Halteren weiß, Abdomen schwarzbraun, Tergite hinten heller, 2.—7. länglich. Augen um ihre Endbreite getrennt. Palpen lang. Antenne und Federbusch fahlgelb, 12. Glied 4 mal so lang wie 2.—11. zusammen, 3.—11. sehr quer. Flügel glashell, T schwarz. Zange klein, Endglieder fast in der distalen Hälfte verschmälert, mit 5 langen gereihten steifen Borsten; obere Anhänge die Basalglieder nicht überragend, ziemlich breit, am Ende medialwärts gebogen und zugespitzt; untere Anhänge die Mitte der Endglieder erreichend; Spitze der Lamelle mäßig lang. Länge: 7,5 mm. — Estland: Jööpre-Moor, E. B. 33.

2. C. sp. ? Bräunlichgelb, die Binden etc. schwarz, Tarsen fehlend, T nicht schwarz, die oberen Anhänge der Zange sehr schmal und bogig, sonst wie vorige. Länge: 8 mm. — Estland: Kertell auf Dagö, E. B. 21.

11. Gattung Limnochironomus Kieff.

L. falciformis Kieff. M. — Estland: Kertell auf Dagö, E. B. 21.

12. Gattung Polypedilum Kieff.

P. scalaenum Schrk. W. — Estland: Kertell auf Dagö, E. B. 21.

13. Gattung Micropsectra Kieff.

M. inermipes Kieff. M W. — Estland: Päskülla-Moor bei Reval, E. B. 23.

14. Gattung Tanytarsus V. d. Wulp.

T. sp. ? — Estland: Päskülla-Moor bei Reval, E. B. 26.

III. Tanypodinae.

1. Gattung Tanypus Meig.

1. T. monilis L. M W. — Estland: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 33, E. B. 43, E. B. 51; Mävli-Moor auf Dagö, E. B. 17.

2. T. nigropunctatus Kieff. M. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 6.

3. T. sp. ? — Flügel ungefleckt, Endglieder der Zange gerade, Beine gelblich. — Estland: Alatu-Moor auf Dagö, E. B. 4.

2. Gattung Trichotanypus Knieff.

T. sp. ? M W. — Estland: Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 22. Dazu Clinorhyncha millefolii H. Lw., (Cecidomyide).

3. Gattung Procladius Kieff.

P. sp. ? — Estland: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 39.

---

17. Aphiochaeta baltica n. sp.

H. Schmitz S. J., Valkenburg (Holland).

Beim Bestimmen der von Prof. Dr. Dampf in Estland gesammelten Phoriden stieß ich auf eine Anzahl Tiere, auf welche die Beschreibung der mir damals nur aus der Literatur bekannten Aphiochaeta fuscipalpis Lundbeck gut zu passen schien; sie wurden denn auch unter diesem Namen in die Liste aufgenommen, welche Dampf[1]) veröffentlichte. Ein Bedenken hatte ich allerdings von Anfang an, nämlich daß die Behaarung der Unterseite der Hinterschenkel (M) kräftiger sei, als Lundbeck sie angebe. Darum sandte ich gelegentlich mit anderen „dubia" auch ein Exemplar dieser vermeintlichen „fuscipalpis" aus Estland dem Autor zur Besichtigung, und dieser erklärte sie für nicht-identisch. Er weist dabei ausdrücklich auf die eigentümliche Haarfranse an den Hinterschenkeln hin, die auch mir schon aufgefallen war. Nach der Be-

[1]) Diese Zeitschr. Bd. X S. 17—39 (1924).

schreibung, die L u n d b e c k im 6. Bande der Diptera Danica von f u s c i p a l p i s gibt, muß diese Art zwar auch eine Art Franse an der Hinterschenkelbasis besitzen, doch scheint diese recht schwach entwickelt zu sein. Andere Unterschiede zwischen b a l t i c a und f u s c i p a l p i s ergeben sich aus allerhand unbedeutenden Einzelheiten der Beschreibungen. Hier folgt diejenige von b a l t i c a:

M: — Stirn breiter als lang, schwarz, matt, von der Seite gesehen bereift; die Borsten der ersten Querreihe auf gleichem Niveau, die innere der äußeren genähert. Senkborsten kräftig, praktisch von gleicher Stärke, die oberen näher beisammen als die inneren Borsten der 2. Querreihe, die unteren noch näher beieinander. Fühler normal, 3. Glied schwarz, Borste deutlich pubeszent. Taster von gewöhnlicher Größe und Beborstung, in der Hauptsache schwarz oder schwarzbraun, öfters am Unterrande in einiger Ausdehnung hellbraun gerandet — Thorax schwarz mit geringem Schein, Behaarung braun. Pleuren ganz dunkel, Mesopleuren mit gut sichtbaren, gleichlangen Härchen. Schildchen zweiborstig — Abdomen schwarz, ganz matt, die Ringe besonders am Seiten- und Hinderrande mit deutlichen Haaren, die Randhaare des 6. Tergits namentlich lateral etwas verlängert. Hypopyg deutlich vorstehend, knopfförmig, nicht höher als lang; an der äußersten Basis, die jedoch nicht immer sichtbar ist, glänzend schwarz, sonst wie der Hinterleib mattschwarz. Eine vom Vorder- und Hinterrande gleich weit entfernte, von unten nach oben gerade aufsteigende, nur ganz zuletzt nach hinten gebogene Reihe von etwa 6 borstenartigen Haaren jederseits. Analtubus kurz, aber hoch, mit der Spitze etwas nach hinten oben gerichtet, ganz dunkel. Ventralplatte annähernd so lang wie der Oberteil, nach hinten verschmälert, vielleicht zugespitzt. — Beine schwarz und matt, so auch die Vorderhüften; die vorderen Schienen sind nur etwas heller. Vordertarsen normal, alle Glieder länger als breit, das 5. nicht schmäler als das 4. Hinterschenkel etwas verbreitert, an der Basis der Unterseite mit einer einzeiligen Franse von 10 bis 11 starren, etwas nach hinten gekrümmten borstlichen Härchen, von denen die proximalen die kürzesten sind und am dichtesten aufeinander folgen, die distalen an Länge zunehmen und etwas gespreizt stehen; bisweilen sind die Härchen auch wohl an Länge einander gleich. Hinterschienen mit etwa 10 deutlichen Wimpern — Flügel ein wenig graugelb getrübt, Randader ziemlich genau bis zur Mitte des Vorderrandes reichend, lang bewimpert; 1 so lang wie 2+3 oder ein wenig kürzer (1:2:3 = 13:9:4). Vierte Längsader ungefähr an der Gabelung der dritten entspringend, anfangs gebogen, dann ziemlich gerade, zuletzt sehr schwach und allmählich zum Rande aufgebogen — Schwinger mit schwarzem Stiel und gelbem (oder mehr dunkelgelbem) Kopf — Körperlänge gegen 1,5 mm.

Fundorte in Estland wie von D a m p f l. c. angegeben. Die Art kommt auch in Norwegen vor; ich besitze ein M aus Krodsherred, Strand leg.

Ein Weibchen aus Estland ist den hier beschriebenen MM durchweg ähnlich, die Franse an den Hinterschenkeln aber fehlt, und die Schienen sind heller gefärbt.

Bei der Bestimmung gelangt man mit Lundbeck's Tabelle sogleich auf fuscipalpis. Es gibt in der Nähe noch andere unbeschriebene Arten, von denen jedoch keine eine so kräftige Franse an den Hinterschenkeln besitzt wie baltica.

---

18. Apidae (Bienen),

bestimmt von J. D. Alfken, Bremen.

1. Colletes succinctus L. — Echtes Heidetier baut seine Nester im Sande. — E. B. 3 (3 MM); E. B. 4 (1 M); E. B. 5 (1 M); E. B. 6 (8 MM); E. B. 17 (4 MM); E. B. 33 (1 W); E. B. 28 (1 M); Mävli-Moor, 22. 8. 22 (2 MM); Alatu-Heidemoor, 20. 8. 22 (1 M).
2. Epeolus cruciger Pz. — E. B. 5 (1).
3. Halictus rubicundus Chr. — E. B. 22 (1 Ex.).
4. Bombus lucorum L. — E. B. 33 (1 Ex.).
5. Bombus Jonellus W. K. — Jööpre-Moor, westl. Hochfläche, 5. 9. 22 (1 M).
6. Bombus soroëensis F., forma Proteus Gerst. — Ausgesprochener Bewohner der Heide- und Moorgebiete, die am spätesten fliegende Art. — E. B. 9 (2 WW); Jööpre-Moor, 5. 9. 22 (1 W).
7. Bombus lapidarius L. — E. B. 17 (1 W); Lavasaarhügel, 4. 9. 22 (1 M).
8. Bombus silvarum L. — Lavasaarhügel, 4. 9. 22 (2 MM).
9. Bombus agrorum F. — E. B. 3 (1 W); Alatu-Heidemoor, 20. 8. 22 (2 WW); Jööpre-Moor: Lavasaarhügel, 4. 9. 22 (1 M); ebenda, im Gelände von E. B. 52, 5. 9. 22 (1 M).

---

19. Cynipiden,

bestimmt von H. Hedicke, Berlin.

1. Eucoila subg. Rhoptromeris lucera Hlg. — E. B. 47 (1 W).
2. Eucoila subg. Psichacra sp. — E. B. 10 (1 W); E. B. 68 (1 W).
3. Anacharis tincta Walk. — E. B. 21 (1 M, 1 W).
4. Sarothrus tibialis Zett. — E. B. 68 (1 M).

---

20. Proctotrupiden,

bestimmt von O. Schmiedeknecht, Blankenburg i. Th.

Ceraphroninae:

1. Conostigmus alutaceus Thoms. — E. B. 1 (M).
2. Conostigmus rufipes Nees. — E. B. 26 (1 M).

Proctotrupinae (Serphinae):

3) Phaenoserphus viator Hal. — E. B. 56 (1 M).

Belytinae:

4. Rhynchopsilus apertus Kieff. — E. B. 53 (1 M); E. B. 56 (1 M).
5. Cinetus iridipennis Lep. — E. B. 37 (1 M).
6. Belyta costalis Kieff. — E. B. 9 (1 W).

7. Xenotoma evanescens Kieff. — E. B. 48 (3 MM); E. B. 52 (1 M).
8. Xenotoma atra Kieff. — E. B. 56 (1 M).
9. Aclista spp. — E. B. 48 (2 Ex.); E. B. 62 (1 Ex.).
Diapriinae:
10. Trichopria morio Thoms. — E. B. 10 (1 M).
11. Trichopria Thomsoni Kieff. — E. B. 48 (1 M).
12. Paramesius rufipes Westw. — E. B. 8 (1 M); E. B. 9 (1 M); E. B. 16 (1 M).
14. Spilomicrus basalyformis Marsh. — E. B. 56 (1 M); E. B. 57 (3 MM); E. B. 62 (1 M).
15. Basalys fumipennis Westw. — E. B. 7 (1 M); E B. 8 (1 M); E. B. 9 (1 M); E. B. 14 (1 M); E. B. 16 (1 M); E. B. 17 (1 M).
Mymarinae:
16. Polynema atrata Halid. — E. B. 39 (1 W).
17. Anagrus sp. ? — E. B. 9 (1 M).

---

21. Nachtrag.

Nachtrag zu der Ichneumonidenliste im 1. Beitrag „Zur Kenntnis der estl. Hochmoorfauna" (diese Zeitschrift, 1924, Bd. X, H. 2, S. 33—49).

Die Nachprüfung einiger bei dem Artenreichtum der Ichneumoniden nur sehr schwer abzugrenzenden Formen durch K. Pfankuch (Bremen) und Prof. Dr. Schmiedeknecht ergab folgende Spezies:

1) Platylabus pactor Wesm. — E. B. 13 (1 W).
2. Angitia tenuipes Thoms. — E. B. 6 (1 W.).
3. Lagarotus semicaligatus Grav. f. nigra Pfankuch. — E. B. 43 (1 W). — Hinterleib ganz schwarz, Flügelschüppchen schwärzlich; Bauchfalte schwarz, die ersten Sternite hinterwärts bräunlich gerandet.
4. Stenomacrus ochripes Holmgr. — E. B. 56 (1 M).
5. Stenomacrus pallipes Holmgr. — E. B. 56 (2 WW).
6. Stenomacrus palustris Holmgr. — E. B. 56 (1 M).

---

22. Neuroptera (Netzflügler).

Determiniert von P. Laokschewitz, Libau.

1. Chrysopa vulgaris Schn. — E. B. 39 (1); E. B. 43 (2); E. B. 44 (1).
2. Hemerobius limbatellus Zett. — Jööpre-Wald, 4. 9. 22 (1).
3. Hemerobius humuli L. — E. B. 37 (1); E. B. 39 (1).
4. Hemerobius marginatus St. — E. B. 18 (1).

Außerdem eine Skorpionsfliege:
Panorpa cognata Rmb. — Ulila-Moor, 11. 9. 22 (1).

---

23. Zur Kenntnis der Collembolenfauna der Hochmoore Estlands.

Eduard Handschin, Basel.

Die zoogeographische Forschungsmethode krankt seit langem an einem gewissen Finalismus. In der Bearbeitung von lokalen Faunen begnügte man sich mit dem Feststellen von möglichst vielen Arten und Formen und ging dann, gestützt auf die oft sonderbaren Verbreitungsbilder zur geographisch-historischen Analyse über. Die Spekulation trat an Stelle exakter Forschung.

Das Wesen all dieser Hypothesen geht im allgemeinen dahinaus, in der rezenten Tierverbreitung Spiegelbilder geologischen Geschehens zu erblicken. Wenn die Oberflächenverteilung einzelner Formen nun auch in gewissem Sinne für die Berechtigung solcher Hilfshypothesen sprechen mag, können wir uns doch nicht verhehlen, daß ganz allgemein in der Annahme derselben zu weit gegangen wurde. Wenn wir uns über die Verteilung der Tierformen eines Gebietes Rechenschaft geben wollen, so müssen wir in erster Linie in der Natur diejenigen Faktoren festzulegen suchen, welche eine Verbreitung fördern oder hemmen, und diese dann in Einklang bringen mit der Ausbreitungsmöglichkeit der Tiere selbst. Erst wenn uns ein solches ökologisch-biologisches Studium über die Tierwelt Aufschluß gegeben hat, steht uns der Weg offen, über die Herkunft der Formen Bestimmteres auszusagen. —

Allerdings stehen wir heute von solchem Ziele noch weit entfernt und auf dem Festlande ist die genaue Biocoenosen- und Biotopenforschung noch stark im Rückstande. Jedermann, der aber die wenigen Arbeiten, die den Versuch einer solchen Bearbeitung oder gar den einer quantitativen Analyse der Erd- und Luft-bewohnenden Formen bestimmter biologischen Lokalitäten anbahnen, verfolgt, muß sich der Bedeutung solcher Forschungsweise für die Faunistik, die Zoogeographie und die Biologie bewußt werden [1]).

Das Tier steht eben nicht bloß als systematische Form in seiner Umgebung, sondern ist ein Produkt derselben und als solches

---

[1]) Shelford. Animal communities in temp. America. Chicago 1913.
Vestal, A. G. Local distribution of Grashoppers in relation to plant association. Biol. Bull. 1913.
Sanders, N. J. & Shelford, V. E. A quantitative and seasonal study of a pinedune animal community. Ecology. vol. III. 1922.
Diem, K. Untersuchung über die Bodenfauna in den Alpen. 1903. St. Gallen.
Davonport, C. B. The Collembola of cold-spring Beach, with special reference to the movements of the Poduridae. Cold-spring Harbour Monographs 1903.
Morris, H. M. The insect and other invertebrate fauna of Arable land at Rothamsted. Ann. applied Biol. vol. 9. 1922. p. 282.

abhängig vom Werdegang und von der Veränderung der Umwelt [2]).

Es ist sehr zu begrüßen, daß auch von seiten der Entomologen die Probleme der Standortsforschung aufgegriffen worden sind. Wenn auch große Resultate bei den bescheidenen kleinen Anfängen noch nicht zu erwarten sind, so darf man doch hoffen, daß von den reichen Anregungen solcher Arbeiten da und dort doch ein Samenkorn auf fruchtbare Erde fallen und reiche Frucht tragen werde.

*

Das Material zu der vorliegenden kleinen Detailstudie über estländische Hochmoorfauna verdanke ich der Güte des Herrn Prof. A. Dampf. Ihm, sowie Frl. Dr. E. Skwarra, die sich der Mühe unterzog, die Collembolen der Ausbeute für mich auszusuchen, spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus. —

Die Artenliste ist relativ klein. Im ganzen wurden 8 Arten festgestellt. Diese sind:

1. Hypogastura armata. Nic.
2. Tomocerus spec. defekt und nicht näher bestimmbar.
3. Entomobrya nivalis L. f. p.
   „ nivalis-immaculata Schäff.
   „ nivalis-maculata Schäff.
4. Entomobrya superba Reut.
5. Lepidocyrtus lanuginosus Gmel.
6. Orchesella flavescens Bourl. (Im wesentlichen f. pallida Reut.)
   „ flavescens-f. melanocephala Nic.
7. Deuterosminthurus bilineatus Bourl.
8. Sminthurus viridis var. irrorata Reut.

Während die skandinavischen Länder, Norwegen, Schweden und Finnland sowie die Arktis von Grönland bis Nowaja Semlja direkt eine mustergültige Bearbeitung erfahren haben, wissen wir über die Zusammensetzung der südlichen Ostseeländer eigentlich noch sehr wenig. Speziell über Estland und die Randstaaten der Ostsee sind mir nur aus 3 Arbeiten spezielle Angaben über Apterygoten bekannt geworden. 1906 hat Linnaniemi in der Umgebung

---

[2]) Handschin, E. Sukzessionen und Adventivformen im Tierreich. Festschrift f. Zschokke. 1920. Basel. — Darin findet sich auch weitere Literatur.
Handschin, E. Die Sukzession der Tierverbände als Grundlage ökologischer und zoogeographischer Forschung. Schweiz. Entomol. Anz. Bd. 2. 1923.
Knopfli, W. Methoden der Tiergeographie. Handbuch biol. Arbeitsmethoden. 1922.
Dahl, F. Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. 1921—23. Jena.
Hesse, R. Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena 1924.

von Reval gesammelt und seine Resultate publiziert [3]), 1920 erwähnen Zur Mühlen und Schneider vom See Wirzjärw einige ripicole Collembolenformen [4]), und endlich finden sich in einer jüngeren Arbeit von Stach [5]) 1923 einige Formen von der baltischen Küste Polens erwähnt.

In diesen Schriften interessiert uns nun vor allem die Liste vom See Wirzjärw, da die darin enthaltenen und von Linnaniemi bestimmten Formen alle von einer bestimmten Lokalität stammen, die als Lebensraum dem der Moostiere nicht allzu fremd sein dürfte. Gleichwohl zeigt eine Gegenüberstellung, daß Uferrand und Moor nur eine einzige Form gemeinsam haben. (Hyp. armata.) Aus diesem Befunde aber einen weiteren Schluß auf den verschiedenen Charakter der beiden Faunen zu ziehen, erachte ich als verfehlt, da beide Listen, sowohl die vorliegende wie diejenige von Zur Mühlen und Schneider ganz unvollständig sind. Der letzteren fehlen so z. B. alle Formen der Wasseroberfläche, alle Symphypleonen, die sonst ripicole Faunulen besonders charakterisieren, für die erstere, die Hochmoorfauna Estlands, muß ich betonen, daß sie nur eine bestimmte Kategorie, die Macrophytenfauna der Moore umfaßt, während die ebenso wichtigen Moosformen nicht berücksichtigt wurden.

Mit Linnaniemi [6]) bezeichne ich mit Makrophytenbewohnern solche Collembolen, die auf höheren Pflanzen entweder temporär oder permanent sich aufhalten. In dieser Auffassung, speziell als Heidefauna stimmen die Proben in ihrer Zusammensetzung geradezu in vorbildlicher Weise mit den Listen Linnaniemis aus Finnland überein. Auch zu Wahlgrens Listen aus dem Sarekgebirge [7]) finden sich ziemlich weitgehende Parallelen, wenn auch kein direktes Übereinstimmen. Es ist möglich, daß die differente Lage in der

---

[3]) Axelson, W. M. Beitrag zur Kenntnis der Collembolenfauna in der Umgebung Revals. Acta soc. Fauna et Flora. vol. 28. 1906.
Axelson fand gelegentlich einer Exkursion in der Umgebung Revals 68 Arten und 10 Varietäten von Collembolen. Da die Funde aber nicht auf spezifisch ausgewählten Biotopen gesammelt wurden, haben sie für unsere Betrachtung keine weitere Bedeutung. Zu betonen wäre bloß, daß Entomobrya superba und Deuterosminthurus bilineatus die alten Faunenlisten ergänzen, — neu für das Gebiet sind.

[4]) Zur Mühlen, M., und Schneider, G. Der See Wirzjärw in Livland. Arch. Natk. Ostbaltikum. Dorpat 1920. Bd. 14.

[5]) Stach, J. Petrobius balticus, eine neue Art aus Pommern, zugleich das erste kurze Verzeichnis der dortigen Collembolen, Rezpr. i. Wiad. z. Mus. in Dzieduszyckich. vol. 3. 1921/22.

[6a]) Linnaniemi, W. M. Die Apterygotenfauna Finnlands. Allg. Teil. Acta. soc. sc. fennicae. Vol. 34. 1907.

[6b]) Handschin, E. Ökologische und biologische Beobachtungen an der Collembolenfauna des schweizerischen Nationalparkes. Verh. Nat. Ges. Basel. vol. 35./II. 1924. p. 71.

[7]) Wahlgren, E. Über die alpine und subalpine Collembolenfauna Schwedens. Naturw. Untersuch. Sarekgebirges. vol. 4. 1919. p. 743.

alpinen Stufe Schwedens für die Unterschiede in der Zusammensetzung verantwortlich gemacht werden kann. Doch steht mir leider aus unseren Schweizeralpen noch kein entsprechend gesammeltes Material zum Vergleich zur Verfügung, um die Frage mit Sicherheit entscheiden zu können.

*

In der folgenden Zusammenstellung der aufgefundenen Collembolen halte ich im wesentlichen nur die Fundorte so auseinander, daß ich ohne auf die genaue Provenienz einzutreten, dem weiteren Fundorte die Fundortsnummer beifüge, welche auf das allgemeine Verzeichnis in der Zusammenstellung von Prof. Dampf hinweist[8]). Eine Umschreibung der einzelnen Biotopen mag dort nachgeschlagen werden.

Subordo Arthropleona. C. B.

Fam. Poduridae. Lubb.

Subfam. Hypogastrurinae. C. B.

Hypogastrura. (Bourl) C. B. (1839) 1906.

1. Hypogastrura armata. Nic. 1841.

Pernau, Jööpre-Moor, unter Kiefernrinde, im Gelände von E. B. 52. 5. 9. 1922. 1 Exemplar.

Die Art ist eine für die Moore wenig charakteristische Form, die im übrigen schon durch ihr spärliches Auftreten ihre akzidentelle Anwesenheit bestätigt. Sie lebt als typischer Vertreter der Humus-, Moos- und Rindenfauna an entsprechenden Lokalitäten und findet sich auch besonders häufig an Leichen und Pilzen. (Vergl. loc. cit. [6]).)

Fam. Entomobryidae Töm.

Subfam. Tomocerinae Schäff.

Tomocerus Nic. 1841.

2. Tomocerus sp.

Defekte, unbestimmbare Exemplare einer Tomocerusart fanden sich in der gleichen Probe. Auch diese Form dürfte unter der Rinden- und Pilzfauna den bevorzugten Aufenthalt finden. In der Regel halten sich Tomocerusarten in größeren Mengen an alten Planken oder zwischen Brettern in der Nähe bewohnter Lokalitäten auf, ebenso werden gerne Pilze und ab und zu nasse Moospolster aufgesucht. So erwähnt sie nach Harnisch[9]) Dahl im Zwischenmoor des Grunewaldfenn mit Isotoma viridis als geradezu in Massen auftretende Leitform. Sie bewohnte dort, — aber aus den Angaben zu schließen, auch nur zeitweise, — den Spagnumraum. — Als konstanter Macrophytenbewohner scheint Tomocerus

---

[8]) Dampf, A. Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna, II. Beitrag, in Sitz.-Ber. der Naturf.-Ges. b. d. Univ. Dorpat, 1924, Bd. 31, Heft 1/2, S. 17—69.

[9]) Harnisch, O. Studien z. Ökologie d. Moorfauna. Biol. Zentralbl. Bd. 44. 1924. S. 110.

kaum in Betracht zu kommen. So finden wir sie bei Linnaniemi nicht unter der „Heidefauna“ verzeichnet, wohl aber, wenn auch sehr selten, auf den Pflanzen der feuchten Waldwiesen und Haine (an 7 von 33 Fundstellen). Auch die vorliegende Probe entstammt der Kiefernzone des Jööpremoores und bietet insofern keine Besonderheit.

Subfam. Entomobryinae. Schäff.
Trib. Entomobryini C. B.
Entomobrya Rond. 1861.

3. Entomobrya nivalis L. 1758.

Neben der Hauptform dieser Art fanden sich in geringerer Anzahl ihre Formen immaculata Schäff. und maculata Schäff. vor. Auch scheinen einzelne der Tiere gegen f. dorsalis Agren hinzuweisen. Diese dunklen Formen sind aber so in allen möglichen Übergängen mit der Stammform verbunden, daß ich von einer Trennung beider abgesehen habe. Es dürfte diese Form auch Stach[10]) vorgelegen haben, bei seinen Untersuchungen über „Entomobrya nicoleti Lubb.“ und den sich anschließenden Formenkreis. Ohne mich hier weiter mit der Nomenklatur der Formen auseinander zu setzen, verweise ich auf die unten zitierte Arbeit[11]).

Fundorte: forma principalis.					
Dagö:	Mäwli-Moor.	E. B. 7.	8	Exempl.	
		E. B. 9.	80	„	
	An Krüppelkiefern zwischen Flechten		8	„	
	Alatu-Moor.	E. B. 4.	210	„	
		E. B. 5.	7	„	
Pernau:	Jööpre - Moor.	E. B. 33.	18	„	
		E. B. 37.	1	„	
Reval:	Päsküllа-Moor.	E. B. 23.	20	„	
		E. B. 32.	8	„	
		E. B. 26.	5	„	
Nömme:	Päsküllа-Moor.	E. B. 1.	1	„	
		E. B. 2.	4	„	370 Exemplare.
forma immaculata.					
Dagö:	Mäwli-Moor.	E. B. 7.	3	„	3 „
forma maculata.					
Reval:	Päsküllа-Moor.	E. B. 23	7	„	
		E. B. 26.	1	„	8 „
				Total	381 Exemplare.

Entomobrya nivalis und ihre Formen stellen in der Sammlung weitaus die häufigste Art dar. Es gehören ihr 71,2% aller Individuen an. Wenn E. nivalis gleichwohl nicht als Leit-

---

[10]) Stach, J. Collembola. Magyar. Tudom. Akad. Bd. 1. 1922. S. 127.
[11]) Handschin, E. Die Collembolenfauna des schweizerischen Nationalparkes. Denkschr. Schweiz. Natf. Ges. Bd. 60. 1924.

form bezeichnet wird, wenn schon sie in allen Fängen anwesend war, so geschieht dies der weiten ökologischen Verbreitung des Tieres wegen. Die Art kann ebenso gut und häufig im Moose (Hypnum wie Sphagnum), unter Rinde, Brettern und Steinen angetroffen werden als sie hier in charakteristischer Weise das Callunetum auszeichnet. Überall, wo laut Protokollen Calluna besonders reich in Blüte stand, sehen wir das starke Zunehmen der Form, das Ansammeln derselben auf den Pflanzen.

So fallen in der Liste E. B. 4 (210), E. B. 23 (20), E. B. 33 (18) und E. B. 9 (80) auf. Die letzte Probe enthält aber eine fünffach größere Menge als die übrigen und fällt so aus der Reihe heraus.

Das üppig blühende Heidekraut dürfte demnach die Tiere ebenso anziehen, wie andere Blütepflanzen es in den Alpen vermögen (loc. cit. 6. b). Dahl (cit. in Harnisch 9) spricht dem Callunetum der Hochmoore ein Charaktertier mit Massenentwicklung ab, höchstens eine Gelechia will er als solche gelten lassen. Entomobrya nivalis mit ihrer Form pallida (?) soll aber an gleichen Lokalitäten auf Baumgewächsen oft sehr häufig sein und u. a. ständig Latschen und Hackenkiefer auszeichnen. Das letzterwähnte Vorkommen als Baumtier mag mit dem Algen- und Flechtenbelag der Baumrinden in Einklang zu bringen sein, die als Nahrung dienen. Zur Angabe des Fehlens einer Charakterform im Callunetum müssen wir nach dem vorhergesagten Stellung nehmen. E. nivalis kann zu bestimmten Zeiten geradezu als Leitform der blühenden Heide auftreten, ist aber wie alle anderen Insekten darin abhängig von der Entwicklung, von der Zeit. — Es sei auch hier festgehalten, daß eben optimale Lebensbedingungen maximales Auftreten auslösen können. Es entscheidet dann die Quantität einer Art und nicht die Qualität der Formenzusammensetzung über den Faunencharakter. (Vergl. loc. cit. 6 b.)

Um in dieses Problem aber völlige Klarheit zu bringen, müssen wir uns gedulden, bis der Untergrund, die Moose, Flechten und die Erde der betreffenden Lokalitäten eine genaue qualitative, quantitative und zyklische, den Lauf eines ganzen Jahres umfassende Durcharbeitung erfahren haben. Dann wird uns eine Form im Zusammenhang mit ihrer Umwelt erst vollen Aufschluß über ihren Charakter geben können.

Die beiden Formen von nivalis zeigen in ihrem Auftreten keinerlei Besonderheiten. Sie scheinen auch hier unter der Stammform vorzukommen.

4. Entomobrya superba Reut. 1876.

Dagö: Mäwli-Moor, Birkenbruchwald, an Polyporus betulae. 1 Exempl.

Die genaue Fundortsangabe bestimmt hier die Form als pilzliebend. Nach den Angaben von Reuter und Krausbauer soll sie jedoch besonders auf Salixarten anzutreffen sein. Linnaniemi bezeichnet sie als weitgehend polytop, nicht speziell beschaffenen Ört-

lichkeiten nachgehend. Nach allem, was wir von der Art wissen, scheint sie doch ein Makrophytenbewohner zu sein, der wie nivalis ständig an der Rinde verschiedener Holzpflanzen sich aufhält, unter bestimmten Umständen sich aber auch auf Gräsern (Linnaniemi) kätschern läßt. (Vergl. oben.)

Lepidocyrtus Bourl. 1839.

5. Lepidocyrtus lanuginosus Gmel. 1788.

Dagö:	Mäwli-Moor	E. B. 7	5 Exempl.
	Alatu-Moor	E. B. 4	4 „
Reval:	Päskülla-Moor	E. B. 23	3 „
		E. B. 32	1 „
Nömme:	Päskülla-Moor	E. B. 1	2 „
Pernau:	Jööpre-Moor, unter Kiefernrinde (Gelände v. E. B. 52)		1 „
		Total	16 Exempl.

Ein defektes, nicht näher bestimmbares Exemplar fand sich in Moos (Pernau).

Lepidocyrtus lanuginosus ist ein Kosmopolit vom weitester horizontaler und vertikaler Verbreitung. Dementsprechend zeichnet er sich durch weitgehenden Ubiquismus aus. Die Form ist an allen Lokalitäten, wo nur Collembolen noch vorkommen können, anzutreffen. Wenn die Art auch nicht durch große Individuenzahlen auffällt, so ist doch das konstante Auftreten an allen Lokalitäten für dieselbe sehr charakteristisch.

Trib. Orchesellini C. B.
Orchesella Templ. 1835.

6. Orchesella flavescens Bourl. 1839.

Die Hauptform fand sich in allen Übergängen zur f. pallida Tullb., die hier nicht abgetrennt wird. Forma melanocephala Nic. war bedeutend spärlicher vertreten.

forma principalis und pallida.

Dagö:	Alatu-Moor	E. B. 4	41 Exempl.	
		E. B. 3	1 „	
Reval:	Ellamaa-Moor	E. B. 70	2 „	
	Päskülla-Moor	E. B. 32	38 „	
		E. B. 23	1 „	
Nömme:	Päskülla-Moor	E. B. 1	7 „	
Pernau:	Jööpre-Moor	E. B. 51	1 „	
		E. B. 33	2 „	
		E. B. 37	2 „	95 Exemplare

forma melanocephala.

Dagö:	Alatu-Moor	E. B. 4	5 „	
Reval:	Päskülla-Moor	E. B. 23	1 „	
		E. B. 32	4 „	
Pernau:	Jööpre-Moor	E. B. 33	1 „	11 „
			Total:	106 Exemplare

Orchesella flavescens und ihre Formen rangieren an zweiter Stelle (19,2% aller Individuen). Auch von ihr gilt das gleiche wie von Entomobrya nivalis gesagte. Alpin war sie stets ein typischer Vertreter der Fauna des Hochstaudenflurs, fand sich aber nebenbei ebenso häufig unter Brettern und Steinen. Linnaniemi erwähnt sie als Form der Heidefauna, hingegen finden wir sie nicht in den Listen der Macrophytenfauna von Wahlgren. Es scheint sich auch für diese Form zu bestätigen, daß sie nur zu bestimmten Zeiten auf den grünen oder gar blühenden Pflanzenteilen anzutreffen ist, — entweder wenn die Pflanzen Nahrung darbieten können (Callunablüte) oder aber wenn ständig genügende Feuchtigkeit dargeboten wird (Hochstaudenflur an kleinen Wasserläufen).

Subordo Symphypleona C. B.
Fam. Sminthuridae Lubb.
Subfam.: Sminthurinae C. B.
Deuterosminthurus (C. B.) Linnan. (1906) 1912.
Deuterosminthurus bilineatus Bourl. 1842.

Dagö:	Mäwli-Moor	E. B. 7	1 Exempl.
	Alatu-Moor	E. B. 4	3 „
Reval:	Päskülla-Moor	E. B. 23	5 „
Pernau:	Jööpre-Moor	E. B. 33	3 „
		Total:	12 Exempl.

Deuterosminthurus bilineatus fand ich auch in den Alpen typisch phytophil und feuchte Lokalitäten bevorzugend. Immerhin war sie ihrer nahen Verwandten D. bicinctus gegenüber recht spärlich. Im estländischen Moormaterial ist nun bilineatus die einzige Form. Sie fand sich stets an Lokalitäten, wo Entomobrya nivalis in großer Anzahl vorhanden war und dürfte mit dieser zusammen eine der charakteristischen nordischen Moor- und Heideformen sein (vergl. Linnaniemi 6a, Wahlgren 7, Handschin 6b).

Sminthurus Latr. 1804.
Sminthurus viridis (L) Lubb. var. irrorata Reut. 1900.

Dagö: Alatu-Moor E. B. 3 (1), E. B. 4 (2), E. B. 5 (12). Total: 15 Exemplare.

Die Form soll nach Linnaniemi trockene, mit Calluna, Arctostaphylos, Empetrum usw. bewachsene, sandige Stellen bevorzugen. Dies trifft für die oben erwähnten Fundorte zu, die sich namentlich durch spärlichen Pflanzenbestand und sandigen Untergrund auszeichnen (E. B. 5).

*

Wenn wir für die verschiedenen Fundstellen noch einmal graphisch die Resultate zusammenstellen, so ergibt sich folgendes Bild:

	Insel Dagö							Nõmme		Reval						Pernau					Anzahl der Individuen	In %
	Alatu-Moor			Mävli-Moor				Päskülla-Moor						Ellamaa Moor		Jööpre-Moor						
	EB. 3	EB. 4	EB. 5	EB. 7	EB. 9	An Flecht.	In Polyporus	EB. 1	EB. 2	EB. 23	EB. 26	EB. 29	EB. 32	EB. 70	EB. 33	EB. 37	EB. 51	Im Moos	Unter Rinde		
Hypogastrura armata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.2
Tomocerus. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	0.3
Entomobrya nivalis	—	210	7	8	80	8	—	1	4	20	5	—	8	—	18	1	—	—	—	370	
Entomobrya nivalis immaculata	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	71.8
Entomobrya nivalis maculata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1	—	—	—	—	—	—	—	—	8	
Entomobrya superba	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.2
Lepidocyrtus lanuginosus	—	4	—	5	—	—	—	2	—	3	—	—	1	—	—	—	—	1	1	17	3.2
Orchesella flavescens	1	41	—	—	—	—	—	7	—	—	—	1	38	2	2	2	1	—	—	95	19.2
Orchesella flavescens melanocephala	—	5	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	4	—	—	1	—	—	—	11	
Deuterosminth. bilineatus	—	3	—	1	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	3	—	—	—	—	12	2.3
Sminth. viridis-irrorata	1	2	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	2.8
Summe d. Individuen in den Einzelfängen	2	265	19	17	80	8	1	10	4	36	6	1	51	2	23	4	1	1	4	—	100
	286			106				14		94				2	33					—	
	392							14		96					33					535	

Betrachten wir kurz resümierend die Resultate, die oben zusammengestellt wurden, so können wir sagen, daß für das estländische Moor- und Heidematerial im Vergleich mit anderen nordischen Faunen von gleichen Biocoenosen keine wesentlichen Differenzen zu konstatieren sind. Die Listen Linnaniemis und Wahlgrens sind den unseren wesensgleich. Auch auf enger umgrenzten Gebieten scheinen größere Unterschiede kaum vorzukommen, und die Tierwelt der Moore der Insel Dagö entspricht vollständig derjenigen der Festlandmoore.

Auffallend sind jedoch die beträchtlichen quantitativen Unterschiede einzelner Formen, die vielleicht als typisch aufgefaßt werden dürfen. Sie zeigen sich je nach dem Zustande des Untergrundes. Wo Calluna in üppiger Blüte steht, wächst die Zahl der gesammelten Entomobrya nivalis, Orchesella flavescens und Deuterosminthurus bilineatus beträchtlich. Dabei zeigt sich nach der Reihenfolge der Arten bei denselben ein erhöhtes Feuchtigkeitsbedürfnis. Auf trockenem Gelände mit sandigem Untergrund nimmt sowohl Arten- als auch Individuenzahl rasch ab. Nur Sminthurus viridis-irrorata beginnt damit zu dominieren.

Neben diesen Formen nehmen natürlich qualitativ die Ubuquisten einen beträchtlichen Anteil an der Zusammensetzung der Tierpopulation, doch sind sie nie imstande einer Lokalität durch ihre Anwesenheit ein ganz spezifisches Gepräge zu verleihen.

Basel, 15. Juni 1924.

Bemerkungen zur „Lepidopteren-Fauna von Estland“ und Betrachtungen über das Artproblem.

(Mit 1 Tafel Abbildungen.)

W. Petersen-Reval.

In einer Arbeit, die unter dem Titel „Lepidopteren-Fauna von Estland“ im Frühling 1924 erschienen ist, habe ich es versucht, ein möglichst vollständiges Verzeichnis der bisher in Estland beobachteten Schmetterlinge zusammenzustellen. Als Südgrenze des Gebiets ist hierbei die estnisch-lettische Sprachgrenze angenommen, die in einer S-förmig gekrümmten Linie von Haynasch an der Westküste über Walk nach dem Südende des Peipus-Sees ziehend das Ostbaltikum in zwei wohl politisch, aber nicht physikalisch natürliche Hälften zerlegt. Als Material für diese Untersuchungen diente mir unter anderem das Resultat meiner Sammeltätigkeit, die sich an verschiedenen Punkten dieses Gebiets über reichlich 50 Jahre ausgedehnt hatte. Außer der Feststellung der in unserem Gebiet gefundenen Arten beschäftigte sich meine Arbeit auch mit der Frage der Herkunft unserer Fauna und ihren Beziehungen zu den nächsten Nachbarfaunen und anderen Teilen des palaearktischen Gebiets (d. h.

Europa + Nordafrika + Asien nördlich des Himalaya). Da während der Eiszeit unser Gebiet sicher mit Eis und Schnee bedeckt und für unsere jetzige Schmetterlingswelt unbewohnbar war, erhebt sich die Frage, wohin unsere Tierwelt durch die Eiszeit verdrängt wurde, und woher sie nach dem Schwinden des Gletschermantels wieder einwanderte.

Bis jetzt galten allgemein Sibirien und Zentralasien hauptsächlich als der Wiederbelebungsherd für Nord- und Mitteleuropa nach der Glazialperiode. Dieser Annahme mußte ich auf Grundlage meines umfangreichen Tatsachenmaterials in schärfster Form entgegentreten, und zwar lag meinem Widerspruch gegen die bisherige Annahme folgende Erwägung zugrunde. Wurde unsere Fauna durch die Kälte in Gegenden verdrängt, die auf der Höhe der Eiszeit noch bewohnbar waren, so mußte ein mehr oder minder bedeutender Teil von Arten, die besonders für den Norden Europas charakteristisch sind, sich auch heute noch auf den Gebirgen in jenen Gebieten, oder auf den Gebirgen, welche jene Gebiete umgeben, finden, indem sie beim Weichen der Kälte dort einwanderten. So beherbergte der 300 Kilometer breite eisfreie Gürtel Zentraleuropas während des Höhepunkts der Übergletscherung mindestens noch alle die Arten, welche heute im Norden und in entsprechender Höhenlage im deutschen Mittelgebirge oder den Alpen vorkommen, im dazwischenliegenden Tieflande aber fehlen, weil das Klima dieses Tieflandes nicht mehr dem rauheren Klima der früheren nordischen Heimat mit der entsprechenden Pflanzenwelt entsprach. Oder umgekehrt finden sich gewisse Arten heute nur noch auf den Gebirgen des Südens und im Norden; so kann mit Sicherheit angenommen werden, daß sie während der Glazialzeit Bewohner des dazwischenliegenden Gebiets waren, also den sogenannten Glazialrelikten zuzuzählen sind. Eine spätere postglaziale Verbreitung oder Verschleppung aus dem Norden fort über weite dazwischenliegende Gebiete etwa nach dem Hochgebirge der Alpen oder umgekehrt zur Erklärung dieses Phänomens heranzuziehen, gilt ebenso als ausgeschlossen, wie etwa eine spontane Entstehung identischer Arten unabhängig voneinander an verschiedenen Punkten unserer Erdoberfläche. Mit diesen scharfbegrenzten Möglichkeiten werden wir aus der augenblicklichen Verbreitung gewisser Tiere ein Material gewinnen können, das geeignet ist, uns Aufschlüsse über Zustände und Vorgänge auf unsere Erdoberfläche zu geben, die geologisch weit zurückliegen. Erweist sich nun, daß Gebirge wie der Kaukasus oder die zentral- und westasiatischen Gebirge keine unserem Norden eigentümlichen Arten besitzen, so läßt sich mit größter Wahrscheinlichkeit der Schluß ziehen, daß die europäische Fauna nicht bis an den Fuß jener Gebirge durch die Eiszeit verdrängt wurde. Nun zeigt es sich in der Tat, daß im Gegensatz zu der großen Zahl von Arten, die der Norden Europas mit den europäischen Alpen gemeinsam besitzt, der Kaukasus, die Gebirge West- und Zentral-

asiens sowie Westsibirien wenig oder gar keine Anklänge an die Charaktertiere unseres Nordens zeigen. Dadurch verliert die bisher gültige Hypothese jeden Boden, nach welcher Sibirien oder das Pamir als postglazialer Wiederbelebungsherd für unsere nord- und mitteleuropäische Fauna zu gelten haben.

Bei diesem Stande der Dinge wären wir in einiger Verlegenheit über den Verbleib unserer Tierwelt während der Kälteperiode, denn daß der schmale bewohnbare Gürtel in Mitteleuropa nicht ausreichende Lebensmöglichkeiten für die gesamte Tierwelt bieten konnte, liegt auf der Hand, besonders da hier zeitweilig der Tundren-Charakter vorherrschte. Diese Verlegenheit wird dadurch behoben, daß wir im nichtübergletscherten Ural mit seinem Vorgelände ein Gebiet besitzen, das alle Bedingungen für die Aufnahme und Erhaltung der europäischen Fauna während der Eiszeit erfüllt. Besonders günstig wirkt hier, daß das Gebirge sich von Norden nach Süden erstreckt und von der Übergletscherung nur im nördlichsten Teil betroffen wurde. Trotzdem das Uralgebiet noch lange nicht genügend erforscht ist, besonders was den nördlichsten Teil desselben betrifft, so können wir doch heute schon sagen, daß es, was die Schmetterlinge betrifft, zu den reichsten Gebieten der großen palaearktischen Region gehört. Ungefähr 90% der bei uns in Estland vorkommenden Arten findet sich auch heute noch im Uralgebiet und wahrscheinlich wird diese Zahl bei weiterer Erforschung desselben noch erhöht werden. Wenn nun auch bei der im größten Teil des Europäischen Rußlands nachgewiesenen Gletscherbedeckung auch östlich davon eine allgemeine Herabsetzung der Temperatur eintreten mußte, so brauchte im Ural nur eine Verschiebung von Norden nach Süden einzutreten, um den Organismen die entsprechenden Lebensbedingungen zu schaffen. Die Anpassung der Insekten an klimatische Veränderungen bewegt sich dabei oft in recht weiten Grenzen. Einen Beleg dafür bietet beispielsweise der als große Seltenheit geschätzte Bärenspinner Arctia flavia Füßl., der in Europa nur in den Hochalpen nahe der Schneegrenze, und zwar mit zweijähriger Entwicklungsdauer vorkommt, und dessen Raupe bei Tage unter Steinen versteckt lebt, während er im mittleren Ural, z. B. in Jekaterinenburg seine Entwicklung in einem einzigen Jahr durchmacht, und man die Raupe nicht selten auf den Straßen der Stadt, und zwar in glühender Sonnenhitze, herumlaufen sieht. Nun ist es allerdings auffallend, daß die durch die Eiszeit aus der nördlichen Hälfte Europas verdrängten Tiere nicht bis zum Kaukasus vordrangen (beispielsweise fehlt auch unser Schneehaase, der doch in den Alpen vorkommt, im Kaukasus vollständig) und auch über den Ural hinaus bis an die Westabhänge der asiatischen Gebirge weiter wanderten und postglazial sich dort ansiedelten. Eine Lösung dieses Problems ergibt sich durch die Annahme, daß hier Barrieren in der Form ausgedehnter Wasserflächen vorlagen, die ein Hindernis für die weitere Verbreitung nach Süden und Osten bildeten. Geo-

logisch sind in der Tat eine weitere Ausdehnung des Kaspisees sowie eine weitsibirische Wasserfläche durch die dort vorhandenen Ablagerungen nachgewiesen, durch meine vorliegenden Untersuchungen ließen sich nun vielleicht Anhaltspunkte für die Dauer dieser Transgressionen gewinnen.

Auffallend ist es, daß wir im arktischen und borealen Gebiet Europas eine ganze Anzahl Arten mit Ostsibirien (dem Gebiet östlich der großen west-östlichen Wasserscheide) gemeinsam haben, die in Westsibirien bis zum Altai (exkl.) oder Zentralasien fehlen, wobei ein Teil dieser Arten zugleich im nördlichen Teil Nordamerikas vorkommt. Diese Arten können, meiner Ansicht nach als sichere Reste einer praeglazialen zirkumpolaren Fauna betrachtet werden und liefern durch ihre heutige geographische Verbreitung den Beweis, daß bei der damaligen Verteilung von Wasser und Land andere Straßen der Verbreitung gangbar waren, als heuzutage. Diese Ansicht habe ich schon 1887*) vorgebracht und in meiner jetzigen Abhandlung das Beweismaterial zu vervollständigen gesucht.

Bemerkenswert ist, daß die Karpathen und transsilvanischen Alpen im Gegensatz zu den Alpen der Schweiz und Tirols so wenig Charakterformen des Nordens in ihrem augenblicklichen Bestande haben. Wenn nicht die Möglichkeit vorläge, daß hier noch vieles übersehen ist, so müßte man zu besonderen Ansichten über die Vereisung dieser Gebirge oder zur Annahme bestimmter Barrièren zur Zeit der postglazialen Wiedereinwanderung Veranlassung haben.

Ein besonderes Kapitel im Bestande unserer estländischen Fauna bilden die Formen, welche, als Bewohner eines wärmeren Klimas, nur an ganz besonders geeigneten Lokalitäten und auch hier meist nur vereinzelt und in besonders günstigen Jahren bemerkbar auftreten, ohne daß die Möglichkeit einer zufälligen Zuwanderung in neuerer Zeit oder einer Verschleppung zugelassen werden kann. Ich habe sie „Litorina-Relikte“ genannt, weil ich annehme, daß sie in der auf die letzte Glazialperiode folgenden Ancylus- und Litorina-Periode, die sich, wie bei uns nachgewiesen, durch ein merklich wärmeres Klima auszeichneten, eingewandert sind und in geeigneten „Refugien“ bis heute ausgedauert haben. Es ist gewiß nicht Zufall, daß sich solche Litorina-Relikte hauptsächlich auf den Inseln Ösel und Dago finden, auf dem Festlande aber in den Partien, die nur 0—10% Wald und Moorland besitzen. Im allgemeinen fallen unter meine Bezeichnung die bisweilen „pontische Arten“ oder die von Z e r n y **) „südrussische Steppenarten“ oder „mediterrane Arten“ genannten Formen, doch könnten darunter ebenso gut lusitanische Arten vorkommen. Nachdem ich die letzten zwei Jahre auf der

---

*) Die Lepid.-Fauna des Arktischen Gebiets von Europa und die Eiszeit. (Akad. d. Wissensch., St. Petersburg, 1887.)

**) Entwickl. und Zusammensetzung der Lepidopteren-Fauna Niederösterreichs. Verl. Zool, bot. Ges., Wien, 1912.

Insel Ösel Untersuchungen über die Litorina-Relikte vorgenommen habe und im nächsten Sommer dieselben zu beendigen hoffe, werde ich in der Lage sein, ausführlicher darüber zu berichten.

*

Wie ist nun das Tatsachenmaterial beschaffen, oder wie müßte es beschaffen sein, das den Tiergeographen berechtigt, aus der augenblicklichen Verbreitung der Tiere weitgehende Schlüsse bezüglich der Vorgänge zu ziehen, die zu dem jetzt bestehenden Zustande der Fauna eines Landes geführt haben? Als Grundlage dienen vor allem die Ergebnisse der geologischen Forschungen. Durch die Spuren, welche die Gletscher während der Glazialzeiten hinterlassen haben, sind wir imstande, uns ein einigermaßen genaues Bild über die Ausdehnung der Übergletscherung zu entwerfen und aus der Ablagerung von Pflanzen und Tierresten auch Schlüsse über die damalige Flora und Fauna in den vom Eise verschonten Gebieten sowie über die physikalischen Verhältnisse zu ziehen. Die fossilen Überreste aber fehlen im vorliegenden Fall für ganze große Tierklassen vollständig und da muß die augenblickliche Verbreitung der Organismen helfend eingreifen. Zweifelsohne bieten gerade die Schmetterlinge bei ihrer engen Abhängigkeit von der Pflanzenwelt im Larvenzustande ein ganz besonders brauchbares Material für die Behandlung zoogeographischer Fragen, zumal die Raupen einzelner Arten streng monophag sind.

Eine ganz besondere Schwierigkeit aber erwächst aus der Notwendigkeit, beim Vergleich der Formen aus verschiedenen Gegenden festzustellen, welche Formen örtlich wirklich identisch oder verschieden sind, welche nur den Wert von „Standortsmodifikationen“, geographischen Varietäten und zufälligen Aberrationen haben, oder aber als „bonae species“ zu betrachten sind. Nur wenn wir ein in dieser Beziehung zuverlässiges und einwandfreies Material besitzen, werden wir sichere Schlüsse machen können. Wir sehen, daß die biologischen Bedingungen sich bei gewissen Arten in einer Weise auswirken, daß wir oft nicht mehr wissen, ob es sich noch um dieselbe oder eine andere Art handelt. In einigen Familien und Gattungen der Schmetterlinge gibt es Art-Gruppen, die nach den landläufigen Bestimmungsmethoden überhaupt nicht sicher zu unterscheiden sind, oder wo wir auf die Meinung dieser oder jener Autorität angewiesen sind, die subjektiven Meinungen dieser Autoritäten aber oft genug auseinandergehen. Dadurch werden die Angaben in manchen Lokalfaunen vollständig wertlos, besonders in bezug auf Arten, bei denen die morphologischen Merkmale der Färbung und Zeichnung die Frage entscheiden sollen, und entscheidende biologische Tatsachen nicht zur Verfügung stehen, diese morphologischen Merkmale aber im höchsten Grade unsichere sind.

Diesem Übelstande muß nun in irgendeiner Weise Abhilfe geschafft werden, wenn auch nur durch ein Provisorium, und damit

komme ich auf einen Versuch, eine vorläufige Formulierung des Artbegriffes zu geben, um auf dieser Basis die Frage der Artverschiedenheit oder Artidentität der Formen von einem möglichst objektiven Standpunkt aus zu beurteilen. Man hört heute von Biologen nicht selten die Meinung, daß die heutige Biologie andere Aufgaben habe, als dem unfruchtbaren Artproblem nachzugehen. Dieser Verzicht ist doch schließlich nur darauf zurückzuführen, daß man auf die Lösung dieser Frage einstweilen hat verzichten müssen, da die Versuche von Lamarck und Darwin zum größten Teil Schiffbruch erlitten haben, die Mutationslehre sich als unzureichend erweist und der Neovitalismus sich auf Wege begibt, die verstandesmäßig nicht mehr kontrolliert werden können. Ohne eine bestimmte Formulierung des Artbegriffes kommen wir aber nicht aus. Der Biologe muß wissen, an welchen Arten von Pflanzen oder Tieren er seine Beobachtungen macht; der Pflanzengeograph oder Tiergeograph kann überhaupt nicht arbeiten, wenn er die Objekte, mit denen er operiert, nicht bei Namen nennen kann, oder wenn beispielsweise nicht festgestellt werden kann, ob eine Schmetterlingsart oder ein Netzflügler vom Nordkap artgleich ist mit einer Form, die sonst nur noch am Großglockner vorkommt.

Eine möglichst objektive und sichere Bestimmung einer Schmetterlingsart kann meiner Ansicht nach am besten auf Grundlage der morphologischen Verhältnisse an den Generationsorganen erfolgen. In der vorliegenden „Lepidopteren-Fauna von Estland“ ist (zum erstenmal in einer Lokalfauna) der Versuch gemacht worden, nach Möglichkeit die Arten unserer Fauna und des höheren Nordens nicht nur nach ihrem äußeren Kleide, sondern auch nach den anatomischen Merkmalen ihres Geschlechtsapparats mit Formen aus anderen Gegenden, besonders den Gebirgstieren des Südens zu vergleichen. Dieses war vielleicht der mühsamste Teil meiner Arbeit. Leider war mein Vergleichsmaterial nicht immer ausreichend, doch war es mir von außerordentlichem Nutzen, daß meine gesamte lappländische Ausbeute an Mikropteren noch unserem Altmeister Professor P. C. Zeller zur Bestimmung vorgelegen hat. Bei der anatomischen Bearbeitung habe ich die Überzeugung gewonnen, daß die Arten gewisser Genera, wie z. B. Melitaea, Hesperia, Cnephasia, Scoparia, Coleophora, Swammerdamia, vieler Gelechiden etc. nicht nach äußeren Merkmalen der Färbung und Zeichnung zu unterscheiden sind, und daß ihre Identität oder Artverschiedenheit bei Vergleich mit Exemplaren aus anderen Gegenden nur nach anatomischer Prüfung der einschlägigen Organe nachgewiesen werden kann. Diese Methode der Untersuchung bietet außerdem noch die Möglichkeit der sicheren Bestimmung von Exemplaren, deren mangelhafter Zustand eine solche sonst nicht zulassen würde, wie z. B. bei den Eupithecien. Dieser Vorzug ist gerade für Lokalfauna von großer Bedeutung.

Da ich nun meine Untersuchungen auf eine besondere Auffassung des Artbegriffes gegründet habe, bin ich eine Erklärung für diese

Auffassung schuldig und will es versuchen, dieselbe in größter Kürze zu geben, indem ich mir eine ausführliche Behandlung der Frage für später vorbehalte.

Meine provisorische Fassung des Artbegriffes, die ich aus dem Studium der Insekten gewonnen habe, würde kurz folgendermaßen lauten:

Die Art ist eine Geschlechtsgenossenschaft; die Zugehörigkeit zu derselben findet neben anderen morphologischen Eigenschaften ihren präzisesten morphologischen Ausdruck in den Generationsorganen.

Die Art ist also in erster Linie ein physiologischer Begriff.

Die sogenannten Vererbungsgesetze, die eine Vererbungssubstanz (Kleinplasma) voraussetzen, erklären die Konstanz der Formen in der Generationenfolge. Beeinflussung des Keimplasmas durch physikalische und chemische Reize oder die Wirkung einer Orthogenese (Entwicklungsrichtung) innerhalb desselben, bewirken Veränderungen, die zu neuen Formen führen. Bei einer dauernden Fixierung neuer Charaktere oder neuer Kombinationen vorhandener Charaktere in der Generationenfolge spielt Isolierung der Träger dieser neuen Eigenschaften in irgendeiner Form (räumliche, zeitliche oder physiologische Isolierung) die wichtigste Rolle.

Daß diese aus dem Studium der Insektenwelt gewonnenen Anschauungen über Art und Artentstehung sich nicht auf die Insekten beschränken, ist selbstverständlich. Bei den höheren Tieren mit kompliziertem Nervensystem wird die Untersuchung der tiefer liegenden Ursachen der geschlechtlichen Anziehung oder Entfremdung und ihre Bedeutung für die Isolierung von besonderem Interesse sei.

Um die Beweiskräftigkeit des Materials, das mich zu diesen Ansichten über die Art geführt hat, zu prüfen, dürfte es am zweckmäßigsten sein, wenn ich den historischen Gang meiner Untersuchungen schildere.

Nachdem ich auf mehreren größeren Reisen eine große Anzahl „neuer Arten“ von Schmetterlingen gesammelt hatte und mich an die Beschreibung derselben machte (darunter befanden sich z. B. einige Hundert neuer Pyraliden aus Süd-Amerika), erkannte ich sehr bald, daß die üblichen Methoden der bisherigen Handhabung des Artbegriffs dem subjektiven Ermessen einen zu weiten Spielraum ließen und in vielen Fällen vollständig versagten, wo es an ergänzenden biologischen Daten mangelte. Das führte mich darauf, auch die inneren Organe aus verschiedenen Ordnungen der Insekten einer vergleichenden Untersuchung zu unterziehen, worauf ich mich dann im weiteren Verlaufe hauptsächlich auf die Schmetterlinge beschränkte, für welche Ordnung mir am meisten systematische Vorkenntnisse zur Verfügung standen. Diese Untersuchungen wurden 1890 begonnen und dauern heute noch fort. Ich untersuchte vergleichend-

anatomisch das Nervensystem, das Tracheensystem, die Mundteile in Verbindung mit dem Verdauungstraktus und die männlichen und weiblichen Generationsorgane. „Es zeigte sich, daß eine ganze Reihe von Merkmalen, die in der Ontogenese vorübergehend auftreten, an jetzt lebenden Imagines gewisser Arten persistent geblieben ist. Mit Hilfe dieser Merkmale wurde nun festgestellt, welche Gruppen von Schmetterlingen den primitiven Typus am meisten bewahrt haben, und welche die stärksten sekundären Umbildungen erfahren haben. Es ergab sich ferner, daß gewisse Gruppen in bezug auf alle untersuchten Organsysteme, Nervensystem, Verdauungstraktus, Mundteile, männliche und weibliche Generationsorgane, in gleicher Weise ein primitives Verhalten zeigten.“ *)

Das brauchbarste Material ergab das System der Generationsorgane, weil es die mannigfaltigsten Abstufungen aufwies, der Werdegang der endgültigen Form sich aus der vollständigsten Kette von Zwischenformen herauslesen ließ, und weil in dem ganzen Apparat Teile, welche bei verschiedenen Arten entsprechend große Verschiedenheiten in der Bildung aufwiesen, ihrer Natur nach offensichtlich einer funktionellen Anpassung entrückt, nicht einer solchen ihre Entstehung verdankt haben konnten. Ein Leitmotiv in der phyletischen Entwicklung des männlichen Apparats gab vor allem das Bestehenbleiben ursprünglich paarig angelegter Organteile ab, oder ihre mehr oder weniger erfolgte sekundäre Verschmelzung in der Mittellinie zu unpaarigen Gebilden.

Hier haben wir es, wie die vergleichende Anatomie lehrt, mit einem allgemeinen Zug in dem Bau des bilateralen Tierkörpers zu tun.

Am weiblichen Apparat war von besonderer Bedeutung das Verhalten des Ausführungsganges der Ovarialröhren und des Verbindungsganges zwischen Ovidukt und der Bursa copulatrix, der Samentasche, den ich Ductus seminalis genannt habe. Es zeigt sich hier ein Merkmal von außerordentlicher Mannigfaltigkeit und von weittragender Bedeutung für die Erkennung primitiver oder sekundär vorgeschrittener Bildungen.*) Als allgemeiner Charakter sei hier gleich die auffallende Konstanz der Bildungen erwähnt, die bei einzelnen Arten durch die Untersuchung zahlreicher Exemplare bewiesen wurde.

Ungefähr gleichzeitig mit meiner Arbeit wurden von Spuler seine grundlegenden phylogenetischen Untersuchungen des Geäders mit Berücksichtigung der Ontogenese ausgeführt. In dem Zusammentreffen unserer Resultate in allen wesentlichen Punkten, trotzdem unserer Untersuchung ein total verschiedenes Material zugrunde lag, sehe ich nicht nur einen Beweis für die Wichtigkeit des Geäders in

---

*) Beitr. z. Morphologie der Lepidopteren. Akad. der Wissensch. Petersburg, IX. 1900.

*) Näheres darüber findet sich in meiner Abhandlung über die Spermatophoren der Schmetterlinge. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bnd., 88, 1907, S. 117.

der Systematik der Insekten, das durch Spuler erst seine wissenschaftliche Grundlage erhielt, sondern auch für den hohen Wert, welche andererseits die Formverschiedenheiten an den Generationsorganen für die Systematik überhaupt und sonst für den Begriff der Art und die Entstehung der Arten haben.

Bei der weiteren Fortführung meiner Untersuchung gelangte ich zu dem Resultat, daß der Geschlechtsapparat der Insekten im allgemeinen und der Schmetterlinge im besonderen sich in drei Gruppen von Organteilen gliedert, die unter sich zum Teil in enger Korrelation stehen. Diese Gruppen sind:

I. Ordnung. Die Keimdrüsen mit ihren Ausführungsgängen und den dazu gehörigen Drüsen;

II. Ordnung. Der Kopulationsapparat;

III. Ordnung. Die Duftapparate nebst Perzeptionsorganen für die produzierten Duftstoffe oder tonerzeugenden Organe mit den entsprechenden chordo-tympanalen Organen, also allgemein: Hilfsorganen für das Sichfinden der Geschlechter und die Erkennung der Artgenossen.

Die Organe I. Ordnung, die Keimdrüsen samt den akzessorischen Drüsen lassen uns hauptsächlich die Grundfrage lösen, welche Formen oder Formengruppen den mehr oder weniger primitiven, welche den stärker differenzierten Abteilungen des Systems zuzuzählen sind.

Die Organe II. Ordnung, die Kopulationsorgane, zeigen den Familien-, Gattungs- und Artcharakter an. In beiden Ordnungen handelt es sich um rein morphologische Charaktere, während bei den Organen der III. Ordnung ein physiologisches Moment hinzukommt.

Hier handelt es sich nur um Artcharaktere, die in erster Linie im Duftstoff liegen, also nur physiologisch unterschieden werden können, die aber bei den Schmetterlingen häufig auch morphologisch einen spezifischen Ausdruck finden und von der einfachen Duftschuppe nebst der zugehörigen Drüsenzelle bis zu dem oft höchst komplizierten Bau eines Duftorgans führen, in dem bisweilen eine einzige der zahlreichen Duftschuppen durch ihre Form ein sicheres Erkennungszeichen für die Art abgibt. Als Beweis für ein derartiges Verhalten kann ich unter den Phycideen z. B. den wunderbar gebauten männlichen Duftapparat von Salebria palumbella F. oder Salebria albariella Z. anführen. Ein gleicher Bau der Duftorgane bei verschiedenen Arten braucht nun durchaus nicht ein Zeichen für die Produktion gleicher Duftstoffe zu sein, — bei der Gattung Eupithecia ist das z. B. sicher nicht der Fall — finden sich aber Verschiedenheiten im Bau dieser Organe, so kann man mit Sicherheit auf verschiedene physiologische Wirksamkeit derselben schließen. Man hat sicher den Duftstoffen und Duftorganen bisher bei der Frage der Artbildung nicht die genügende Aufmerksamkeit geschenkt, und

deshalb glaubte ich diesem Kapitel eine ausführliche Behandlung schenken zu dürfen.*)

In der artenreichen Familie der Phycideen, deren Arten oft sehr schwer zu unterscheiden sind, habe ich, ganz im Gegensatz zu der Gattung Eupithecia, alle von mir untersuchten zahlreichen Arten im männlichen Geschlecht durch verschieden gebaute Duftapparate unterscheidbar gefunden (siehe dazu Abt. I. u. II.). — Während bei den Männchen gewöhnlich Duftschuppen oder Dufthaarbüschel zur Abgabe und Verbreitung der Duftstoffe dienen, liegen beim Weibchen die Duftdrüsen als Glandulae odniferae am Ausgange des Ovidukts oder es übernehmen die Kittdrüsen, Glandulae sebaceae, stellvertretend die Funktionen derselben und an den den rhythmischen Bewegungen des Ovidukts kann man bei einem die Männchen anlockenden Weibchen das Ausstoßen der Duftstoffe beobachten. Es ist klar, daß es bei jeder Art zwei Sorten von Duftstoffen geben muß; die eine Sorte wirkt nur auf die Männchen, die andere nur auf die Weibchen. Es gibt also bei den Insekten mindestens doppelt soviel verschiedene Düfte als Arten, wenigstens nach dem Effekt zu urteilen.

Ein Weibchen lockt durch seine Duftstoffe immer nur Männchen der gleichen Art an, und es sind nur sehr wenig Beispiele bekannt, daß ausnahmsweise auch ein Männchen einer anderen Art angelockt wurde, wobei dann merkwürdigerweise das Männchen einer im System weit entfernten Gruppe von Arten angehörte. Es scheint also, daß die wohl nur selten vorkommende Wiederholung von Duftstoffen nur bei sehr weit entfernten Verwandten vorkommt. Die perzipierenden Sinnesorgane liegen aller Wahrscheinlichkeit nach in den Fühlern (wie experimentell nachgewiesen ist), oder vielleicht auch in den Tastern. Die Feinheit der Perzeption, die Reichweite und die Unterscheidungsfähigkeit sind bei Schmetterlingen ganz erstaunlich und beweisen schon die hohe Bedeutung dieser Organe. Die Feinheit des Geruchsvermögens tritt uns bei den Insekten auch außerhalb des Geschlechtslebens überall entgegen; wir brauchen nur daran zu denken, mit welcher Sicherheit bei den Ameisen der spezifische Nestgeruch verschiedener Nester selbst von Tieren derselben Art erkannt wird.

Wenn wir nun fragen, wovon die Qualität der Duftstoffe abhängen mag, so werden wir wohl kaum fehlgehen, wenn wir den Extraktivstoffen der Pflanzen, von denen die Raupen ihre Nahrung beziehen, einen Einfluß auf die Endprodukte der Drüsentätigkeit, hier die Duftstoffe, einräumen; die Abhängigkeit der Drüsentätigkeit und ihrer Produkte von der Nahrung ist eine Erscheinung, die wir auch sonst am tierischen Körper beobachten. Bei den Schmetterlingen sehen wir, daß die Weibchen der meisten Arten schon auf die

---

*) Vgl. hierzu auch meine Aufsätze im Biolog. Centralblatt 1903 S. 468 und 1904 S. 425, 471.

Stoffe abgestimmt sind, die sie im Raupenzustande mit der Nahrung ständig in sich aufgenommen haben und daher mit der größten Sicherheit die oft sehr verborgen wachsenden Futterpflanzen der Raupen zur Eiablage aufsuchen, was bei den streng monophag lebenden Arten ganz besonders deutlich hervortritt. Denken wir uns nun, daß aus Nahrungsmangel oder sonst einem anderen Grunde die Raupen einer Brut auf eine andere Futterpflanze übergehen, so werden erstens die aus dieser Brut hervorgehenden weiblichen Schmetterlinge wieder diese Futterpflanze zur Eiablage aufsuchen, zweitens aber liegt die Annahme sehr nahe, daß die neue Nahrung einen Einfluß auf die Duftstoffe beider Geschlechter ausüben wird, wodurch diese Brut und ihre Nachkommen den früheren Artgenossen entfremdet wird. Durch die geschlechtliche Entfremdung aber dem früheren Gros der Stammform gegenüber, bei gleichzeitiger geschlechtlicher Affinität untereinander, treten die Nachkommen dieser Brut als eine neue Geschlechtsgemeinschaft auf, die bestimmte morphologische Charaktere rein weiterzüchten kann. So habe ich mir die Abtrennung einer Gruppe von Individuen einer Art von der Hauptmasse als e i n e Form der „physiologischen Isolierung" gedacht, die zur Entstehung neuer Arten, im strengsten Sinnne des Wortes, führen kann, wenn gleichzeitig mit der geschlechtlichen Entfremdung bestimmte neue morphologische Merkmale oder neue Kombinationen früher schon vorhandener Merkmale durch Reinzucht als erbfest dem Keimplasma einverleibt werden. Die geschlechtliche Entfremdung schützt vor Vermischung mit der Stammform, wobei durch Panmixie ein Zurückschlagen in die Stammform eaitreten müßte. Die gleichsinnige Veränderung der Duftstoffe könnte natürlich auch auf eine andere Weise, als durch die am nächsten liegende Annahme einer Veränderung der Nahrung erfolgen. Der Erfolg würde derselbe sein.

Von besonderer Bedeutung ist nun, daß unter den Merkmalen, welche bei der nun abgesonderten Gruppe als A r t m e r k m a l e auftreten, sich auch morphologische Eigentümlichkeiten finden, und zwar sehr häufig solche, die für ihre Träger nicht den geringsten Nützlichkeitswert zu haben brauchen, so daß ihre Weiterzüchtung durch die D a r w i n ' s c h e Selektion hier vollständig ausgeschlossen werden muß. Ich habe solche Charaktere „i n d i f f e r e n t e M e r k m a l e" genannt, und obwohl zugegeben werden muß, daß es in vielen Fällen sehr schwierig ist, die Wertlosigkeit eines Merkmals für die Erhaltung einer Art zu beweisen, besitzen wir doch gerade bei den Schmetterlingen eine große Menge von Beispielen, wo Arten unter ganz ähnlichen biologischen Bedingungen — auf eng begrenztem Terrain zu derselben Zeit nebeneinander fliegend — sich durch höchst geringfügige, aber dabei k o n s t a n t e Merkmale in Färbung oder Zeichnung unterscheiden. Eine geschlechtliche Vermischung mit der Stammform oder einer nahe verwandten Art (Bastardierung) müßte die arttrennenden morphologi-

schen Unterschiede in kürzester Zeit wieder auslöschen, daher ist ein Bestehenbleiben derselben ohne Isolierung nicht denkbar. Wohl aber läßt sich verstehen, daß Merkmale, die in ihrer Vollendung einen deutlich ausgesprochenen Nützlichkeitswert haben, am Anfang ihrer Entstehung aber durchaus indifferenter Natur sind, auf dem Wege der physiologischen Isolierung festgehalten werden, bis sie durch eine glückliche Mutation eine besondere Bedeutung gewinnen können. Gerade das Vorhandensein solcher offensichtlich indifferenter Merkmale bei Arten, welche unter sehr ähnlichen Lebensbedingungen, dennoch geschlechtlich streng getrennt, niemals Bastardformen bildend, leben, hat mich auf den Gedanken gebracht, daß eine erbliche Fixierung solcher Charaktere als unterscheidender Artmerkmale auf dem Wege der physiologischen Isolierung vor sich gegangen sein mag. Jeder Kenner der Verhältnisse weiß, wie geringfügig oft die Unterschiede in den Merkmalen sind, die zur Unterscheidung und Erkennung gewisser Arten dienen, und ein wie geschärftes Auge dazu nötig ist, um sie zu erkennen.

In seiner Physiological Selection hat Romanes den rein theoretischen Versuch gemacht, die Abtrennung einer Formengruppe und Ausbildung zu einer neuen Art durch zunehmende sexuelle Abneigung mit Wechselsterilität zu erklären, ohne aber über diese nicht greifbaren Faktoren und ihre Entstehung nähere Angaben zu machen. Ich glaube, daß, bei den Insekten wenigstens, die Duftstoffe, deren Wirksamkeit durch die einfache Beobachtung geprüft werden kann, uns in ihrer Mannigfaltigkeit die geschlechtliche Entfremdung sowohl wie auch die geschlechtliche Affinität verständlich machen. Die Differenzierung und eventuelle Neubildung der Duftstoffe zu erklären, dürfte auf keine großen Schwierigkeiten stoßen; bei den Schmetterlingen scheint dieser Prozeß mit den Nährstoffen der betreffenden Tiere resp. einem Wechsel in der Nahrung zu bestehen, obwohl im allgemeinen auch andere Faktoren hier mitwirken. Es ist bisher für die merkwürdige Tatsache keine Erklärung gesucht worden, daß in ganzen großen Familien der Schmetterlinge, besonders den artenreichen, eine Vorliebe für gewisse Pflanzenfamilien herrscht, und daß die Differenzierung in Arten innerhalb der Familien und Gattungen parallel geht mit der Differenzierung in den Pflanzenfamilien. Ich erinnere nur an die zahlreichen Ornithoptera-Arten, die an Aristolochien leben, die Gattung Danais auf Asclepias, Euploea auf Ficus oder verwandten milchführenden Gewächsen, die Bläulinge (Lycaenidae) auf Papilionaceen, die Eupithecien, die mit Vorliebe auf Umbilliferen leben. Die Heliconier in Süd-Amerika, c. 150 Arten, leben als Raupen ausschließlich auf Passifloren, von denen es in Süd-Amerika c. 200 Arten gibt. Die ganze Familie der südamerikanischen Neotropiden mit 19 Gattungen, von denen die Gattung Ithomia allein c. 200 Arten zählt, lebten ausschließlich auf Solaneen, deren es c. 1250 Arten gibt. Eine einzige Ausnahme schien Methona psidia Cr. zu machen, die auf einer Brunfelsia lebt.

Nun hat es sich neuerdings erwiesen, daß die Brunfelsia, die bisher für eine Scrophularinee gehalten wurde, auch zu den Solaneen gehört. So ließen sich noch viele Beispiele anführen, die die Spezialisierung der Schmetterlinge mit Pflanzen in unmittelbare Parallele bringen. Diese Tatsachen passen aufs beste zu unserer eben entwickelten Hypothese über den Zusammenhang zwischen Artbildung und Duftstoffen.

Es scheint fast, als ob die Bedeutung der Düfte für das Geschlechtsleben der Insekten noch weiter reicht. Es ist bekannt, daß gewisse stark duftende Blütenpflanzen gerade von ganz bestimmten Schmetterlingsarten aufgesucht werden, daß also eine Vorliebe für bestimmte Düfte sich erkennen läßt. Da hierdurch das Zusammentreffen der beiden Geschlechter der betreffenden Art an ganz bestimmten Blüten gefördert und erleichtert wird, so tritt hier eine ähnliche Wirkung ein, wie sie die Duftapparate der Insekten selbst ausüben. Treten nun durch irgendwelche Ursachen Änderungen in diesem Wechselverhältnis ein und werden von einer Gruppe von Individuen innerhalb einer Art etwa neue Blütenpflanzen bevorzugt, so könnte wiederum eine Isolierung dieser Gruppe der Hauptmasse gegenüber die Folge sein, und damit ähnliche Wirkungen ausgelöst werden, wie die oben skizzierten. In ähnlicher Weise wie die Insekten bevorzugen auch die blütenbesuchenden Vögel, z. B. die Kolibris, gewisse Blütenpflanzen. So sah ich an den Abhängen der Kordillere in der Tierra fria Docimastes ensifer stets nur an den Blüten einer Datura-Art, derem Blütenkelch der Schnabel vortrefflich angepaßt ist. Auch hier begünstigt der spezialisierte Blütenbesuch das Zusammentreffen der Geschlechter derselben Art.

Beiläufig bemerkt mag bei den Schmetterlingen durch den Blütenbesuch, der sich durch die Zusammenführung der Geschlechter für das Geschlechtsleben der Tiere fraglos als nützlich und sehr wichtig erwies, aus den ursprünglich kauenden Mundteilen der primitiven Formen, die sich von Blütenstaub nährten (wie auch heute noch die Micropteryginen), also Pflanzenschädlinge waren, erst der Saugrüssel der Schmetterlinge sich herausgebildet hat, und damit das wunderbare Wechselverhältnis von Blumen und die Befruchtung vermittelnden Blütenbesuchern entstanden sein. (Näheres darüber s. in den oben zitierten Beitr. zur Morph. S. 28—32.)

Bei der Annahme einer Entstehung neuer Arten mit Hilfe physiologischer Isolierung kommen wir logischerweise zu dem unabweisbaren Schluß, daß die Abtrennung einer Individuengruppe durch geschlechtliche Entfremdung schon eingetreten sein kann, die Differenzierung aber n u r in den Generationsorganen zum Ausdruck gelangt ist, während die übrigen morphologischen Merkmale des Körperbaues, der Färbung und Zeichnung sich noch nicht zu einem konstanten, scharf von der Stammform unterschiedenen Artbilde herausgebildet haben. Dieses logische Postulat habe ich bei Aufstellung meiner

Hypothese sofort gestellt*) und glaubte auch auf der Suche nach Belegen dafür in einer Eule, Hadena adusta-bathensis, eine solche „unfertige Art“ gefunden zu haben.**) Später habe ich diese Erscheinung noch in anderen Gattungen (Hydroecia, Cnephasia, Swammerdamia, Scoparia) beobachten können.***) Meine ursprüngliche Bezeichnung solcher Formen als „unfertiger“ oder „latenter“ Arten, „im Hinblick darauf, daß die landläufigen Methoden zur Feststellung der Art“ nicht immer ganz ausreichend gewesen seien und daß unter den betreffenden Bezeichnungen in Sammlungen und Faunen verschiedene Arten gemeint sein konnten, war eine provisorische. Inzwischen ist das Material über diese Frage dermaßen vervollständigt, daß wir hier zuversichtlich von „guten Arten“ sprechen können, deren sichere Unterscheidungsmerkmale sich auf die Generationsorgane beschränken. Es ist interessant, daß ähnliche Beobachtungen auch in anderen Insektenordnungen gemacht sind. Dr. P. Lackschewitz berichtet über einen solchen Fall bei einer Mückenart*), wo in einer Art fünf richtige Arten versteckt waren, die sich durch einen vollständig verschiedenen Geschlechtsapparat in beiden Geschlechtern leicht und sicher unterscheiden lassen.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, will ich hier nochmals betonen, daß die Isolierung, also auch die physiologische Isolierung, bei der Entstehung neuer Formen vom Wert einer Art immer nur als ein Hilfsmoment gedacht ist. Das Auftreten neuer Charaktere als Vorbedingung für die Entstehung neuer Arten, ganz allgemein Variabilität oder Mutabilität genannt, ist auf andere, teils bekannte, teils unbekannte Ursachen zurückzuführen.

Wir kommen nun zur Besprechung der Organe II. Ordnung, dem Kopulationsapparat. Vor mir liegt ein umfangreiches Material von Präparaten als Resultat langjähriger Arbeit. Weit über 2000 Formen von Schmetterlingen (Arten, Varietäten und Aberrationen im Sinne der Lepidopterologen), meist in beiden Geschlechtern, wurden anatomisch untersucht, von einzelnen Arten eine größere Anzahl von Exemplaren (öfters über 100), um die Konstanz resp. Variebilität zu prüfen. Als Resultat der vergleichenden Untersuchung ergab sich:

1. der früher von mir aufgestellte Satz, daß „jede Schmetterlingsart (und wohl auch Insektenart) durch die Sexualorgane dermaßen wohl charakterisiert ist, daß man sie nach der Bildung dieser Organe mit Sicherheit erkennen kann,“

---

*) Die Morph. d. Generationsorgne d. Schm. Acad. d. Wiss. Petersb. XIV. 1903. S. 80.

**) Über beginnende Art-Divergenz Archiv f. Rass- u. Ges.-Biologie 1905. S. 641—662.

***) Die Formen der Hydroecia nictitans-Gruppe. Hor. Soc. Ent. Ros. 51, Nr. 4. 1914.

*) Der Formenkreis der Tipula lateralis Meig (s. lat.) im ostbaltischen Gebiet. Nat. Ver. Riga XV. 1923. Frg. 1—33.

bleibt auch nach Vervollständigung des Untersuchungsmaterials bestehen.

2. Diese morphologische Artverschiedenheit bezieht sich auf beide Geschlechter.
3. Die Kopulationsorgane tragen einen deutlich ausgesprochenen Familien- und Gattungscharakter, der besonders beim Weibchen klar und scharf hervortritt. Die Bursa einer Pieris-Art, einer Satyride, einer Eupithecia oder einer Scoparia ist leicht zu erkennen. An 80 Arten der Gattung Crambus, die ich (meist in beiden Geschlechtern) neuerdings untersucht habe, läßt sich ein klares Bild der Verwandtschaftsverhältnisse der Arten gewinnen.
4. Die Konstanz der Bildungen, die geringe Variabilitäts-Amplitude, ist auffallend.
5. Bei Varietäten und Aberrationen zeigte sich oft nicht die geringste Abweichung von der Stammform im Bau des Kopulationsapparates, selbst wenn dieselben aus den verschiedensten Gegenden des großen palaearktischen Gebiets stammten und in ihrem äußeren Kleide bedeutende Abweichungen zeigen, wie z. B. in der Argynnis pales-arsilache-Gruppe. Hier fanden sich keine Unterschiede bei pales, arsilache lapponica, generator (Tienshan), caucasica und sifanica. Es scheinen also die Umbildungen in Färbung und Zeichnung einerseits und Sexualapparat andererseits nicht immer in gleichem Schritt vor sich zu gehen.
6. Demgegenüber erweist sich bei Arten, die durch zeitliche Verschiebung ihrer Entwicklungsstadien entstanden zu sein scheinen, eine deutliche Differenzierung des Koputalationsapparates. Nach meinen Erfahrungen erscheinen im äußeren Kleide aberrative Formen besonders am Anfang und am Ende der Flugperiode einer Art, und diese Erscheinung dürfte im Zusammenhang mit der Entstehung der Arten durch „zeitliche Isolierung" stehen.
7. Gerade in Gattungen, deren Arten sich durch geringe Abweichungen in der Zeichnung, also indifferente Merkmale, unterscheiden, zeigen die Kopulationsorgane starke Differenzierung; die obengenannten Gattungen liefern dafür entsprechende Beweise. Hierzu als Beispiel der männliche und weibliche Apparat zweier sehr ähnlicher Arten aus der schwierigen Gattung Swammerdamia. Da Hübnersche Typen wohl kaum zu beschaffen sind, bleibt bei Sw. caesiella einstweilen die Frage offen, ob mir bei der Untersuchung diese Art vorlag. Abbild. II. und III.
8. Nur bei einem auffallend geringen Prozentsatz unzweifelhaft „guter Arten" versagt die Bildung der Kopulationsorgane bei der Bestimmung der Art. Dieses Versagen darf eigentlich nicht befremden. Theoretisch muß man die Mög-

Bd. X (1925) S. 176—196



Abb. 1. Salebria albariella Z. Duftapparat des Männchens am VIII. Abdominalsegment; 50 × Vergr.

„ 2. Salebria fusca Hw. Duftapparat des Männchens am VIII. Abdominalsegment (Sternit); 16 × Vergr., nach Mazerationspräparaten.

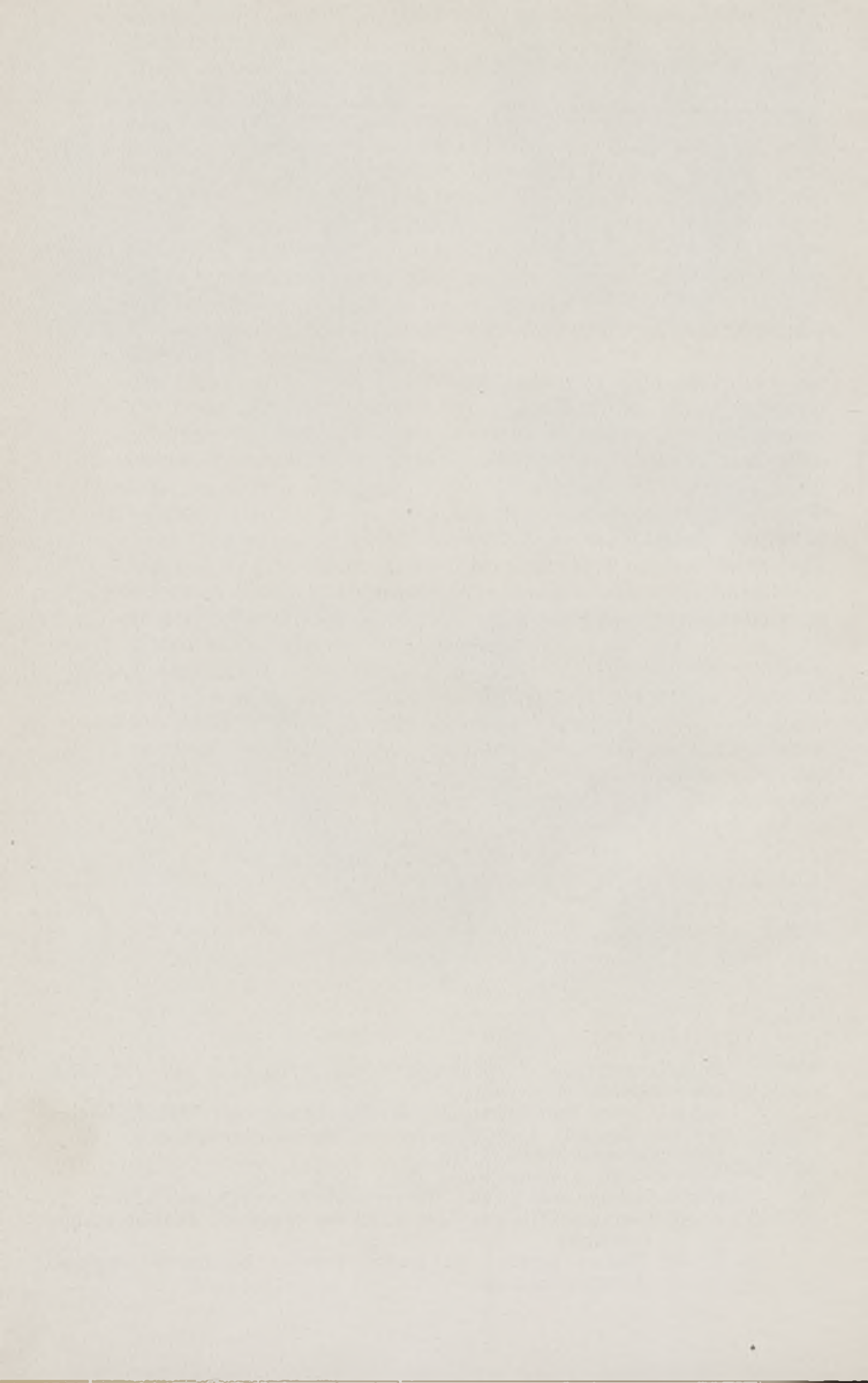
„ 3. Swammerdamia caesiella Hb.

„ 4. Swammerdamia compunctella H.S.

Kopulutionsapparate in 50 × Vergr. nach Mazerationspräparaten.

A: u Uncus; v Valva; sa Saccus; ad Adocagus; dh Dufthaarbüschel; Sp Seitenplatte.

B: ob Ostium bursae; db Ductus bursae; bc Bursa copulatrix; dc Ductus seminalis.



lichkeit offenlassen, daß bisweilen die Differenzierung in den Duftorganen früher vor sich gegangen ist, als in den übrigen Teilen des Sexualapparats. Wenn in der Literatur nicht selten solche Fälle des Versagens angeführt werden, so liegt, wie ich mich öfter durch Nachprüfung überzeugt habe, meist vollkommen mangelhafte Untersuchung vor. Oft wird nur irgend e i n Teil des Apparates, mit Vorliebe die Valven der Männchen, zum Vergleich herangezogen und darauf ein Urteil begründet.

Den zahlreichen Gegnern unserer Anschauung und unserer Untersuchungsmethoden sei folgendes gesagt: Wenn überhaupt eine Umwandlung der Arten auf unserer Erde stattgefunden hat, und darüber dürfte wohl kaum eine Meinungsverschiedenheit herrschen, so liegt doch wohl kein vernünftiger Grund vor, daß dieser Prozeß nun abgeschlosssen ist. Wir werden im Gegenteil annehmen müssen, daß der Umwandlungsprozeß sich auch heute noch vor unseren Augen abspielt, und daß sich im Augenblick alle Stadien desselben finden müssen. Er mag an manchen Orten, wie vielleicht in einzelnen tropischen Gegenden, eine größere Intensität zeigen, während in anderen Gegenden bei einem erreichten Gleichgewichtszustande zeitweilig eine Ruhepause eingetreten ist. Demgemäß werden auch alle Faktoren, welche das Artbild zusammensetzen, ein verschiedenes Verhalten zeigen. Auch bei den besten morphologischen Erkennungsmerkmalen der Arten werden wir in bestimmten Fällen eine gewisse Variabilität erwarten dürfen, ohne daß i m a l l g e m e i n e n der Wert dieser Merkmale für die Charakteristik der Art herabgesetzt wird. Eine Verkennung dieser Verhältnisse ist, wie mir scheint, der Hauptgrund, weshalb die morphologische Betrachtung der Generationsorgane bei den Schmetterlingen nicht überall die Anerkennung gefunden hat, die ihr fraglos zukommt.

Damit hängt nun auch die Formulierung des Artbegriffs zusammen, zu der wir folgendes zu bemerken haben: Das Artproblem ist das Problem der Formverschiedenheiten der Organismen und der Entstehung dieser Verschiedenheiten. Gewöhnlich geht man bei der Untersuchung über die Entstehung der Arten davon aus, zuerst den Begriff der Art festzustellen und dann die Faktoren zu bestimmen, welche zur Veränderung und Umwandlung der Arten geführt haben; wobei diese Umwandlungen bald in kleinen Schritten (D a r w i n, L a m a r c k), bald ruckweise durch Mutation (d e V r i e s), bald in Abhängigkeit von rein zufälligen Momenten, bald mit der Vorherbestimmung eines zu erreichenden Zieles (Planmäßigkeit) gedacht werden.

Man kann die Untersuchung aber auch vom anderen Ende beginnen und fragen, welcher Sinn darin liegt, daß die „schöpferische Kraft der Natur“ in ihrem Entwicklungsgange Etappen geschaffen hat, die wir gemeinhin „Arten“ nennen, Formen, die sich, durch

Generationen annähernd gleichbleibend, geologische Epochen überdauern können, schließlich aber doch nach längerer oder kürzerer Dauer anderen Formen Platz machen, daß wir dabei nach den Ursachen der Veränderungsfähigkeit (Variabilität) bei den Arten und ihrer Konstanz (Vererbung) forschen und schließlich den Weg zu erkennen suchen, auf welchem im Zusammenwirken von Variabilität und Vererbung neue Formen, die wir Arten nennen, entstehen. Daraus würde sich dann vielleicht eine Grundlage für den Begriff der Art ergeben.

Darwins Selektionstheorie hat, Variabilität und Vererbung als empirische Tatsachen voraussetzend, das Problem der Artbildung nicht befriedigend lösen können. Sie ist stark begrenzt in der Hervorbringung von etwas neuem und kann z. B. die große Zahl von Fällen nicht erklären, wo nahe verwandte Arten sich nur durch geringfügige, „indifferente" Merkmale unterscheiden; der Wert der Naturzüchtung bleibt im ganzen auf die Ausmerzung nicht brauchbarer oder weniger „tüchtiger" Formen beschränkt und operiert zu ausschließlich mit ausgesprochenen Nützlichkeitswerten. Ebensowenig hat sich der Lamarckismus durchsetzen können, der in zu hohem Grade auf die Vererbung funktionell erworbener Charaktere angewiesen ist.

Die Zielstrebigkeit (K. E. v. Baer) kann nicht eigentlich für eine Entwicklungstheorie der Arten herangezogen werden. Soweit sie nicht in das metaphysische Gebiet hinübergreift, lassen sich ihr die Erscheinungen der Orthogenese unterordnen, die im höchsten Grade merkwürdig sind und vielleicht einmal in einer Modifikation der Weismannschen Germinalselektion ihre Erklärung finden werden. Bemerkenswert ist, daß die Idee der Zielstrebigkeit diejenigen Fälle vernunftgemäß nicht zu erklären vermag, wo Orthogenese durch exzessive Ausbildung gewisser Organe direkt zum Untergang führt (Geweih des Riesenhirsches, Eckzähne von Machairodus).

Von ganz besonderem Interesse für unsere Betrachtungen sind die Ergebnisse der Mutationslehre, obwohl auch diese Hypothese uns keine genügende Erklärung für die Entstehung der Arten gibt. Wir lernen aus derselben, daß bei manchen Arten in gewissen Perioden die Neigung auftritt, neue erbfeste Varianten zu bilden, welche durch die helfende Hand des Züchters den Wert von neuen Arten, novae species, erlangen können, wenigstens was die rein morphologische Seite betrifft, während bei diesen Formen die Möglichkeit, mit der Stammform fruchtbare Bastarde zu bilden, immerhin noch ein Manko bedeutet. Die Rolle des Züchters besteht darin, die neu auftretenden Formen, wohl meist Singularvariationen, zu isolieren, sie vor Panmixie zu schützen, damit sie nicht wieder von der Stammart aufgesogen würden. Diese Rolle des Züchters ist für uns von besonderem Interesse, denn es knüpft sich daran die Frage, ob die Natur nicht auch über Faktoren verfügt,

welche die Isolierung dieser neu auftretenden Formen übernehmen und vor einem Zurückschlagen in die Stammform bewahren könne.

Darwin läßt die Nützlichkeit der neuen Merkmale im Kampf ums Dasein bei der Erhaltung und weiteren Ausbildung derselben mitwirken, während Moritz Wagner in seiner Migrations-Theorie in der räumlichen Isolierung ein Mittel sah, die neue Form vor Zurückschlagen in die Stammform zu bewahren. Beide Hypothesen aber gelten immer nur für eine beschränkte Zahl von Fällen, wo sie in Wirksamkeit treten könnten und lassen eine große Menge tatsächlich vorliegender Verhältnisse unerklärt.

Die beiden Vorfragen der Descendenzlehre, Variabilität und Vererbung, sind durch die umfangreichen Forschungen der letzten Jahrzehnte, wenigstens soweit geklärt, daß wir einige Hauptresultate als gesichert betrachten können. Dahin gehört der Nachweis, daß es eine Vererbungssubstanz gibt, als deren Träger in erster Linie, vielleicht ausschließlich, die Chromosomen im Kern der Keimzellen zu betrachten sind, daß somit Vererbungstendenzen dauernd festgelegt werden können, sobald sie ihre materielle Vertretung in den Chromosomen erlangt haben. Dadurch besitzt die Natur ein Mittel bestimmte Charaktere (im Ahnenplasma vertretene sowohl wie neu erworbene) in der Reihe der Generationen dauernd zu erhalten.

Auf der anderen Seite gilt nach der Meinung vieler Forscher als experimentell bewiesen, daß Temperaturreize das Keimplasma beeinflussen können und erbliche Varianten hervorbringen. Wahrscheinlich ist es auch, daß veränderte Nahrung, dauernd wirkend, Veränderungen im Keimplasma hervorbringen kann. Es ist auffallend, daß bei Pflanzen und Tieren, die mit der Kultur des Menschen in Berührung kommen, das Keimplasma sich in einem labileren Zustande befindet, und daß daher die synanthropen Pflanzen und Tiere leichter zu Mutationen zu neigen scheinen. Unter den Schmetterlingen eignen sich gerade die auf Futterpflanzen in der Nähe des Menschen lebenden Arten ganz besonders zu Temperaturexperimenten. Auch die Oenothera lamarckiana hat ihre Mutabilität vielleicht erst auf dem gedüngten Acker von Hilversum allmählich erlangt.

Eins ist jedenfalls von großer Bedeutung, daß in der Entwicklung der Organismen gewisse kritische Stadien vorkommen, in denen auch das Keimplasma auf bestimmte äußere Reize reaktionsfähig zu sein scheint. An Schmetterlingen ist ein kritisches Stadium im Puppenstadium mit voller Sicherheit festgestellt.

In den bekannten Temperatur-Experimenten mit Vanessa urticae (Standfuß) und Arctia caja (Fischer) sehe ich noch nicht einen vollgiltigen Beweis für die direkte Beeinflußbarkeit des Keimplasmas durch ungewöhnliche Temperaturen, doch unterliegt es wohl kaum einem Zweifel, daß klimatische und Nahrungs-Einflüsse eine hervorragende Rolle spielen bei der Umwandlung morphologischer Charaktere bei gleichzeitiger Wirkung auf das Keimplasma; nur erfordert

diese Beeinflussung wahrscheinlich längere Zeiträume. Die Einwirkungen z. B. des Inselklimas auf die eingewanderten Organismen und die allgemeinen Umwandlungen der Pflanzen und Tiere im Laufe der Erdgeschichte liefern uns genügend Beweise für die Wichtigkeit dieser Faktoren. Allerdings scheinen es nicht die einzigen zu sein. Die unglaubliche Widerstandsfähigkeit gegen Veränderungen in ihrer Umwelt bei einzelnen Arten durch geologische Epochen hindurch, dazu bei Formen jüngeren Ursprungs, sind sehr verdächtig. Man denke nur z. B. an Eupithecia fenestrata, die als Gebirgsform nur in Europa in den Alpen und in Nord-Amerika auf dem Mount Washington und in der Sierra Nevada gefunden wird.

Der Nachweis, den Standfuß gebracht hat daß bei Varietäten-Bildung die geschlechtliche Affinität der Stammform gegenüber geschwächt erscheint, ist von höchstem Interesse und deutet uns den Weg an, auf welchem bei zeitlichen und geographischen Varietäten geschlechtliche Entfremdung entstehen kann; dieselbe scheint also auch in Abhängigkeit von äußeren Faktoren des Klimas und wohl auch der Ernährung zu stehen.

Rätselhaft bleibt einstweilen die bei Schmetterlingen so häufig zu beobachtende gleichzeitige Abänderung von Duftorganen und Kopulationsapparat. Vielleicht beruht diese Korrelation darauf, daß die Anlagen dieser Organe, der geschlechtlichen Sphäre angehörig, im Keimplasma eine enger zusammengehörige Gruppe bilden und daher in ähnlicher Korrelation stehen, wie wir das bei anderen Organen oder Organteilen sehen.

Als Grundeigenschaften der Lebenssubstanz, des Protoplasmas, müssen wir die Fähigkeit ansehen, sich zu erhalten — den Kampf gegen den Untergang — und den Trieb sich auszubreiten, die Eroberung des Raumes. Diese Eigenschaften führen zu einer immer größeren Differenzierung des Protoplasmas und zu einer Anpassung an immer neue Lebensbedingungen, die nicht nur durch die Veränderung der physikalischen Umwelt, sondern auch durch das Verhältnis der konkurrierenden Träger des Lebens zueinander hervorgerufen werden.

Die Notwendigkeit, die errungenen Eigenschaften zu erhalten, führt zu einer Differenzierung am Organismus in einen vergänglichen somatischen Teil und das Keimplasma, in welchem die Anlagen — wohl als materielle Systeme — schlummern und erst in der Generationenfolge zum Leben erweckt werden. Träger eines solchen Keimplasmas mit den mannigfaltigsten Anlagen, die aber nur unter ganz besonderen Bedingungen aktiv werden, sind die Arten, die einen mannigfach gestalteten, dem Keimplasma zur Verfügung stehenden Apparat, die Generationsorgane, besitzen.

Betrachten wir so die Arten als Etappen, auf welchen im großen Werdegange der Entwicklung des Lebens die jeweiligen Errungenschaften, morphologischer und biologischer Art, festgehalten werden, so sind sie als Stufen der Entwicklung reale Größen und nicht

etwa, wie die höheren Kategorien des Systems, bloß Abstraktionen unseres ordnenden Geistes. Bedeuten sie also gewissermaßen Errungenschaften auf dem Wege, den das Leben, in immer größerer, Formenfülle sich entfaltend und jede Lebensmöglichkeit ausnutzend geht, so bedarf es, besonders wo eine neue Formengruppe in einen neuen Kreis der Lebensmöglichkeit eintritt, eines Schutzmittels, um dieser Formengruppe ihre Existenz und ihre Eigenart zu sichern. Dazu gehört eine Abtrennung von der Stammform durch Isolierung in irgendeiner Form, damit das neu Errungene durch Vermischung mit der Stammform nicht wieder verloren gehe, eine Artentfremdung, die in der Aufhebung der geschlechtlichen Affinität der Stammform gegenüber begründet ist.

Bei der einfachsten Form der Isolierung, der geographischen, bewirken die neuen physikalischen Lebensbedingungen eine allmählich eintretende geschlechtliche Entfremdung; doch scheint hier der Prozeß langsam vor sich zu gehen, vielleicht auch weil die Barrieren der Stammform gegenüber meist keine vollkommen wirksamen sind. Wir haben daher unter den geographischen Formen die meisten „unfertigen Arten", wie wir das besonders an den Papilioniden des Malayischen Archipels, oder in der an Bastardformen reichen Gattung Colias in Zentralasien sehen.

Die zeitliche Isolierung tritt bei Insekten dann ein, wenn in den Entwicklungsperioden Verschiebungen eintreten, die z. B. bei Schmetterlingen Ei, Raupe und Puppe in neue klimatische Bedingungen bringen und das ausgebildete Insekt zu einer Zeit auftreten lassen, wo es mit der Stammform nicht zusammentrifft. Hier ist die Einwirkung der neuen Lebensbedingungen auch auf die morphologischen Verhältnisse des Geschechtsapparats in interessanter Weise zu beobachten (z. B. bei Larentia truncata L. und immanata Hw. u. s. w.)

Die wirksamste Form der Isolierung ist die „physiologische", die auch ohne zeitliche oder lokale Trennung eine neue Gruppe von Individuen von der Stammform abzuschließen vermag.

Die Artwerdung auf diesen drei Wegen der Isolierung unterscheidet sich von einer etwaigen Entstehung der Arten durch Selektion in schärfster Weise dadurch, daß das Nützlichkeitsmoment vollständig in Fortfall kommt.

Immer aber sehen wir am Endpunkt der Artwerdung die geschlechtliche Entfremdung, also ein physiologisches Moment wirksam. Daraus ergibt sich dann auch unsere obige Definition der Art (S. 189), bei welcher das physiologische Moment vor dem morphologischen als das wichtigste anerkannt wird. Es kann noch hinzugefügt werden, daß die Artverschiedenheit auch konstitutionell-chemisch begründet zu sein scheint.

Daß die Lösung der Artfrage bei Botanikern und Zoologen nicht ganz dieselbe sein kann, liegt auf der Hand und ergibt sich aus der Betonung, die wir dem physiologischen Moment bei der Artdefinition

zuerkennen. Bei den Tieren ist durch die Ausbildung des Nervensystems und der Organe für die willkürliche Bewegung eine stärkere Aktivität äußeren Reizen gegenüber wirksam, die den Prozeß der Artdifferenzierung stark beeinflussen muß. Diese Unterschiede in beiden Reichen spiegeln sich schon darin wider, daß die Botaniker den Begriff der Elementararten eingeführt haben, für welchen die Zoologen keine rechte Verwendung haben. In einer Beziehung aber scheinen Pflanzenreich und Tierreich bei der Artbildung sich desselben Mittels zu bedienen, nämlich der geschlechtlichen Entfremdung und der Wechselsterilität bei der Fixierung einer Art. So erscheint auch hier das physiologische Moment als durchaus notwendig bei Formulierung des Artbegriffes, und es ergibt sich auch hier die Wichtigkeit desselben bei der Entstehung der Arten. Zugleich ergibt sich eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, daß in der Pflanzenwelt bei der größeren Passivität, welche den Trägern des Keimplasmas eigen ist, die Bastardierung bei der Umbildung der Arten eine viel größere Rolle spielen muß, als bei den mit einem Nervensystem und Bewegungsorganen ausgerüsteten Tieren.

(Vorgetragen in der Sektion für Naturkunde der Estl. Lit. Gesellschaft am 17. VII. 1922 und 22. IX. 1924.)

Inhaltsverzeichnis:

Heft I:

Heft 2:

Heft 3:

Heft 4:



Estländische Druckerei A.-G. Reval
(vorm. J. H. Gressel).